B 3108 D

Funkschau

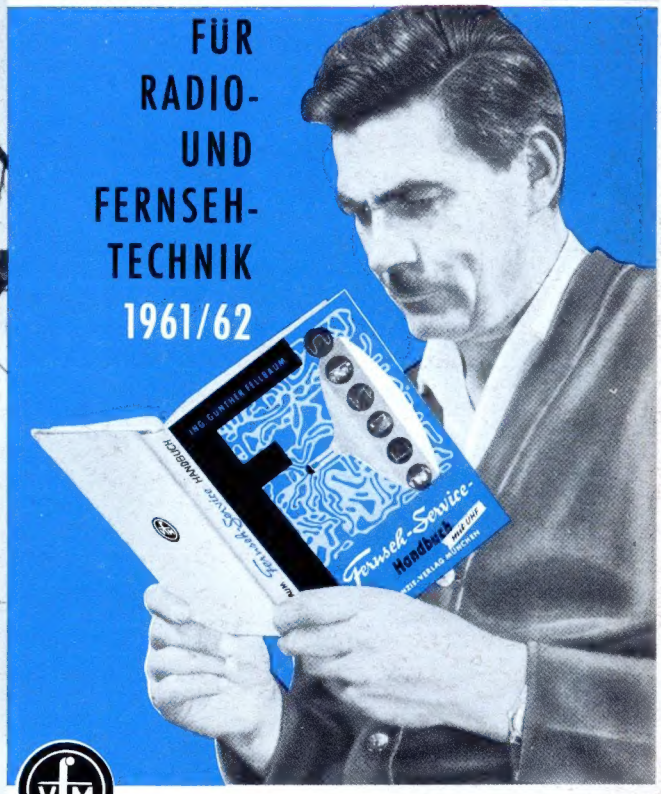
MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Aufnahme: C. Stumpf

Bei der weihnachtlichen
Bücher-Auswahl hilft
der neue Franzis-Fachbuch-Katalog.
Sie erhalten ihn kostenlos!

FACHBÜCHER FÜR RADIO- UND FERNSEH-TECHNIK 1961/62

Franzis



FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Unsere Weihnachts-Nummer:

Die Schaltungstechnik der neuen Transistorempfänger
Zf- und Nf-Verstärker

Automatische Steuerung drehbarer Antennen für UKW und Fernsehen

Weihnachtsgeschenke für den Tonbandamateur

Für den KW-Amateur:
Transistor-Konverter für 2 m

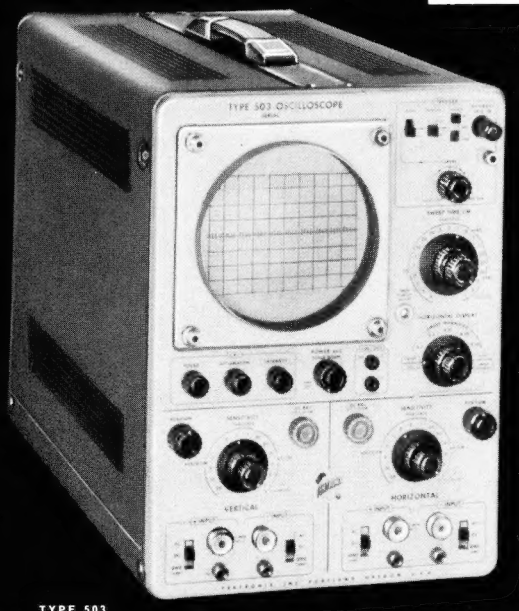
Gerätebericht und Schaltungssammlung:

Fernsehempfänger Saba T 116 V
mit Zerstreuerscheibe und Telelupe

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. DEZ.-HEFT **24** 1961 PREIS: 1.40 DM

ROHDE & SCHWARZ



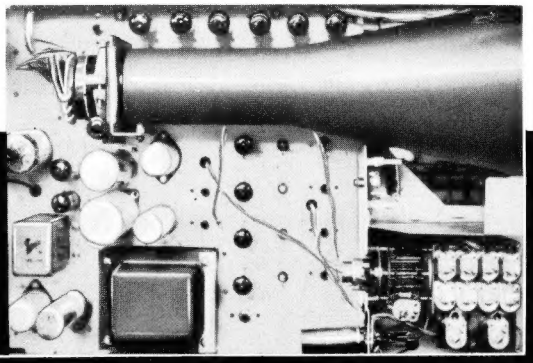
TYPE 503

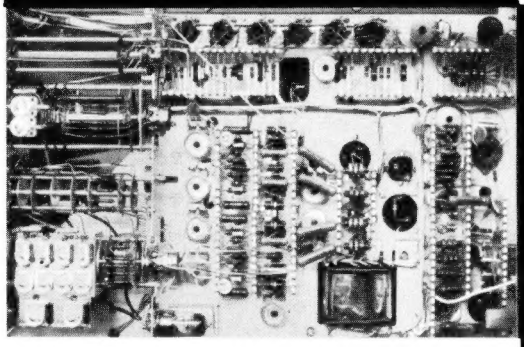
NEUE GERÄTE-TYPEN

Preiswerte Mittelfrequenz-Oszillografen in der bekannten Ausführung und Qualität

MIT Gleichspannungsverstärkern,
hoher Ablenkempfindlichkeit,
geeichter direkter Spannungsanzeige und Zeitablenkung,
großem Zeitablenkungsbereich,
stabiler Triggerung nach Pegel und Phase,
XY-Darstellung,
Nachleuchtdauer wahlweise bis zu ca. 3 Min.,
elektronisch stabilisierten und geregelten Betriebsspannungen,
5" Kathodenstrahlröhre.

Identische Vertikal-, und Horizontal-Verstärker
Bandbreite — 0 . . . 450 kHz
Geeichter Ablenkfaktor — 1 mV/cm . . . 20 V/cm in 14 Stufen
Differenzverstärkung 100 : 1
Geeichte Zeitablenkung — 1 µs/cm . . . 5 s/cm in 21 Stufen
Dehnung 2-, 5-, 10-, 20- und 50-fach.
Stabile Triggerung — Vollautomatisch oder von Hand nach Phase bzw. Pegel mit einstellbarer Stabilität wählbar.
Nachbeschleunigungsspannung 3 kV
Schirmbildgröße 8 x 10 cm
Hochstabiles, röhrengeregeltes Netzteil





TYPE 504

Bandbreite — 0 . . . 450 kHz
Geeichter Ablenkfaktor — 5 mV/cm . . . 20 V/cm in 12 Stufen
Geeichte Zeitablenkung — 1 µs . . . 0,5 s/cm in 18 Stufen
Stabile Triggerung — Vollautomatisch oder von Hand nach Phase bzw. Pegel mit einstellbarer Stabilität wählbar.
Nachbeschleunigungsspannung 3 kV
Schirmbildgröße 8 x 10 cm
Hochstabiles, röhrengeregeltes Netzteil

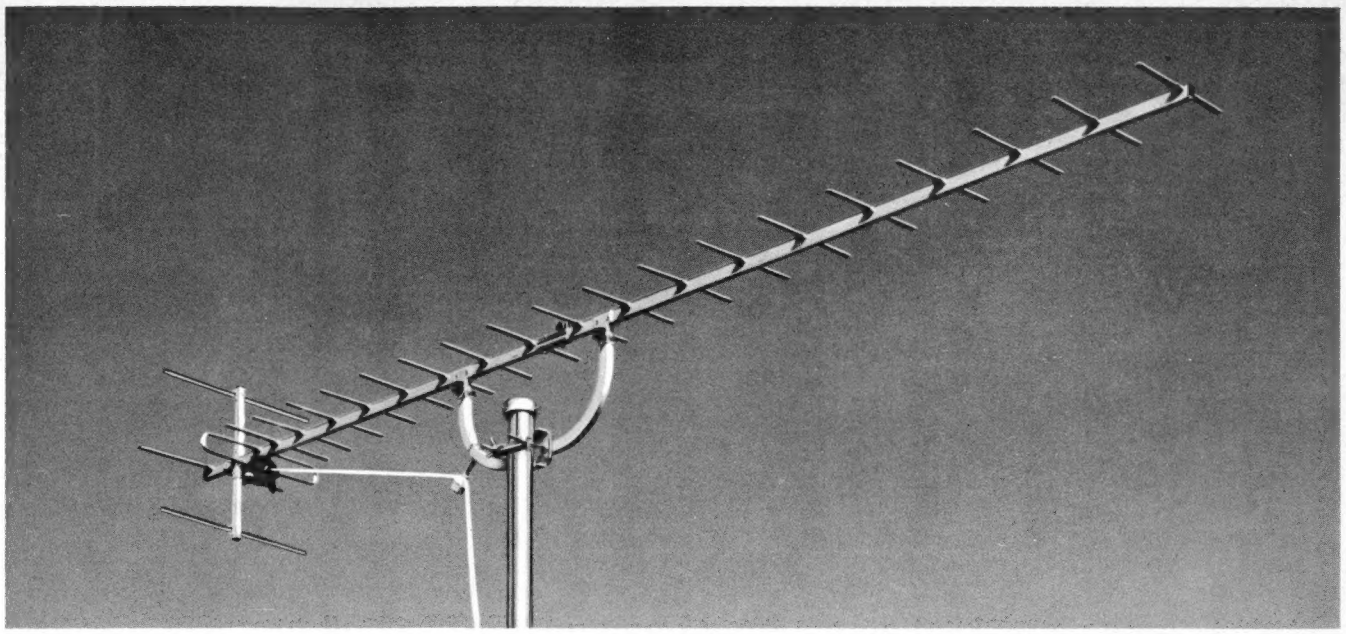
besonders geeignet für die Schwachstrommeßtechnik im Maschinenbau, Elektro-Maschinenbau, Hüttenwesen, Bergbau, Werkzeugmaschinenbau, in Elektro-Medizin und Biophysik, in der Physikalischen Chemie, Physiologie usw.

Technische Auskünfte erteilen unsere Ingenieure. Fordern Sie ein Angebot mit Zubehör wie Oszillografenwagen, Fotografiereinrichtung usw.
Lieferungen erfolgen kurzfristig.

VERTRIEBS-GMBH

BERLIN · HAMBURG · KARLSRUHE · KÖLN · MÜNCHEN

Etti FI 7 10. 61



Noch mehr Leistung

Durch die Hirschmann 22-Element-Breitbandantenne

Fesa 22 M

DM 72.- (unverbindliche Empfehlung)

Für alle Kanäle im Bereich IV (470-605 MHz). Schwenkbare Masthalterung bis 54 ∅

Technische Daten:

Kanal *	14 (21)	15 (22)	16 (23)	17 (24)	18 (25)	19 (26)	20 (27)	21 (28)	22 (29)	23 (30)	24 (31)	25 (32)	26 (33)	27 (34)	28 (35)	29 (36)	30 (37)
Gewinn in dB	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	13,5	14	14	14	14	14	13,5	13	12

* In Klammer neue Kanalbezeichnungen gemäß Stockholmer Abkommen vom Juni 1961

Vor-Rück-Verhältnis 26 dB · ∢ horizontal 33° · ∢ vertikal 44° · Fußpunktwiderstand 240/60 Ω
Länge mechanisch 2,12 m, elektrisch 3,25-4,20 λ · Windlast 6 kp · Gewicht 1,225 kg

Mechanische Vorzüge:

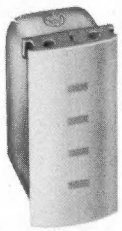
wie bei allen Hirschmann-Antennen für Bereich IV: unzerbrechliche Kabelanschlußdose mit eingebautem Symmetrierglied zum wahlweisen Anschluß aller Kabelarten ■ Einfacher Kabelanschluß am losen Deckel ■ Anschluß der Adern und Zugentlastung des Kabels durch Anziehen einer einzigen Rändelschraube ■ stabil und wetterfest ■ montagefertig verpackt

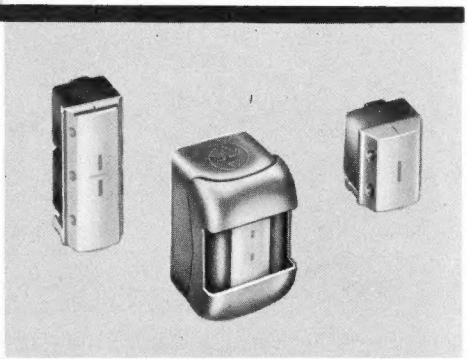
Hirschmann

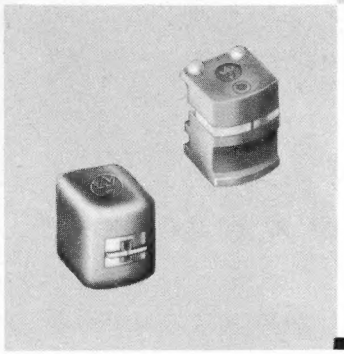
Auf Vertrauen gegründet - mit dem Fortschritt verbündet

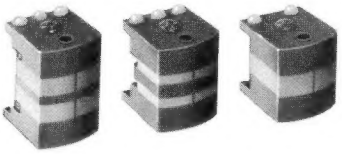
Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Esslingen am Neckar ■ Lieferung nur durch den Fachgroßhandel

MINIFLUX - MAGNETKÖPFE









millionenfach bewährt

in Tonbandgeräten,
Diktiermaschinen und
Schmalfilm-Projektoren

bahnbrechend für eine neue Technik,
die höchste Präzision mit Preiswürdigkeit verbindet.

MINIFLUX-Magnetköpfe jetzt
auch als Hall-Generatoren
für technische Anwendungen!

Fordern Sie bitte ausführliche Druckschriften für unsere Erzeugnisse an.

TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM

DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STR. 47

KONTAKT 60 - KONTAKT 61

Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel
für Kontakte aller Art

Unentbehrlich für Rundfunk-Fernseh-Techniker
Reparaturwerkstätten – Service-Dienste-Industrien

Allen unseren Kunden
wünschen wir ein frohes Weihnachten
und ein erfolgreiches Neues Jahr!

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52

Sony ist einer der Pioniere in der Transistorindustrie. Schon seit 1955 baut Sony Transistorradios.

Sony entwickelte:

Ein Transistorradio in Taschenformat:	bereits im Sept. 1957
Ein Transistorradio mit UKW und MW:	bereits im Nov. 1958
Ein Transistorradio in Taschenformat mit zwei Wellenbereichen:	bereits im Apr. 1959

Weitere Pionierleistungen der Wissenschaftler von Sony:

Volltransistorisiertes Bild- und Tonbandgerät (Video-taperecorder):	Nov. 1960
Volltransistorisiertes Miniatur-Fernsehgerät:	Dez. 1960

Forschung machte Sony zu einer führenden Weltmarke. Auch Sie können Sony mit Vertrauen verkaufen.

SONY

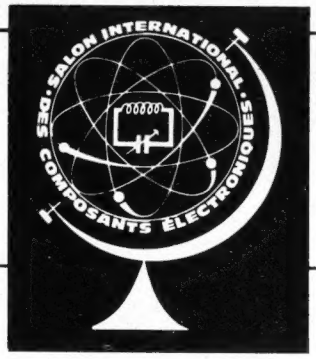
Forschung macht den Unterschied... Sie hören es

Ausschneiden und einsenden an den Alleinagenten für Deutschland
C. Melchers & Co., Postfach 29, Bremen Telefon 31 02 11, Telex 02 44839

Bitte übersenden Sie mir unverbindlich Prospekte und Preislisten zu meiner Information.

Name: .....

Adresse: .....



IN PARIS PORTE DE VERSAILLES

VOM **16** BIS **20 FEBRUAR 1962**

5. INTERNATIONALE AUSSTELLUNG ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE

die grösste Weltgegenüberstellung auf dem Gebiet der Elektronik

PUBLI-SERVICE • PARIS

FÉDÉRATION NATIONALE DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES

23, rue de Lübeck - PARIS-16e - Passy 01-16

Der neue Schlager aus Japan!

HITACHI

Beste Qualität! Preisgünstig!

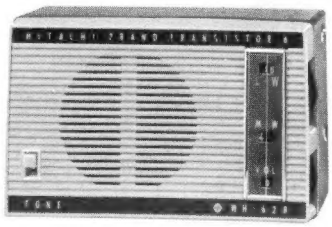
LUXUS-KOFFEREMPFÄNGER

Ein Spitzenerzeugnis der Hitachi-Werke
3 Wellenbereiche - UKW, MW, LW
mit 10 Transistoren
Schwenkbare Stabantenne
Größe: 24,4x15,7x7,1 cm

Der kleinste

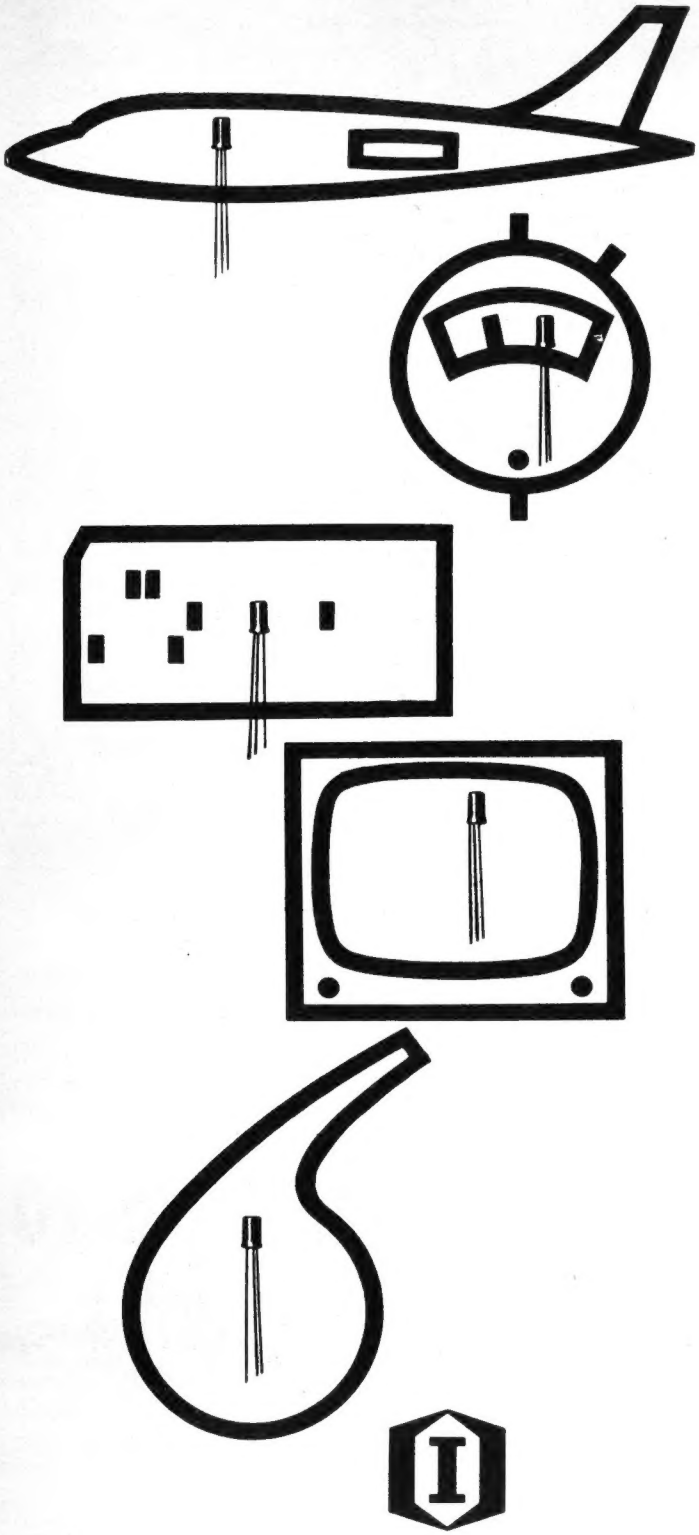
TRANSISTOR-EMPFÄNGER

mit Höhen- und Tiefeneinstellung
für Mittel- und Langwelle
mit Ohrhörer und Ledertasche.
Größe 11x 6,7cm



GOSHO EXPORT- UND IMPORT GMBH HAMBURG 1 RABOISEN 101 TELEFON 335053

Fordern Sie Prospekte!



Intermetall fertigt Silizium- und Germanium-Halbleiter-Bauelemente für die Rundfunkindustrie und Kommerzielle Elektronik

INTERMETALL

Gesellschaft für Metallurgie und Elektronik mbH

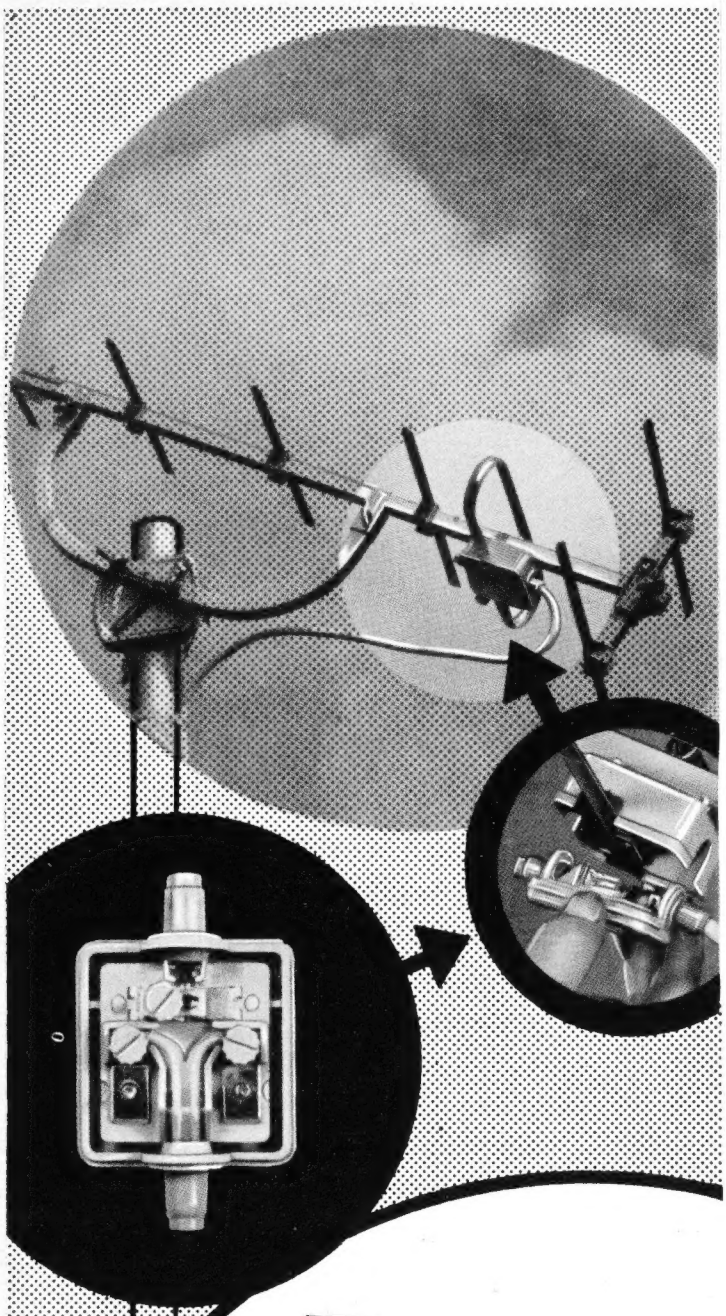
Freiburg/Brsg.
Hans-Bunte-Straße 19

Auch der UHF-Empfang birgt keine Schwierigkeiten, wenn bewährte Antennen und Zubehörteile verwendet werden. KATHREIN bietet in seinem umfangreichen Programm alles, was zum preisgünstigen Aufbau hochwertiger Antennen-Anlagen benötigt wird. Aktuelle Antennenbauprobleme werden durch KATHREIN-Neuentwicklungen gelöst: Extrem-Breitbandantenne „Dezi-DURA" für 470 bis 790 MHz · „Dezi-Backfire-Antenne" mit außergewöhnlich hohem Gewinn · FV-Antennenverstärker und FV/F III-Frequenz-Umsetzer · Ein umfangreiches Programm an Mehrfachweichen · Antennensteckdosen und Empfänger-Anschlußkabel für Central-Anlagen auch mit UHF-Direktniederführung. LMKUF-Kombinationsverstärker mit höherer Verstärkung · Bandleitungs-Steckverbindungen mit „Schnellklemmung". Auch diese neuen Antennen und Zubehörteile sind so leistungsfähig, so robust und stabil, wie es KATHREIN-Erzeugnisse seit jeher sind.

F 4076003

A. KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate



Der springende Punkt

bei allen fuba-Dezi-Antennen ist das fest im Anschlußkastendeckel eingebaute Symmetrierglied.

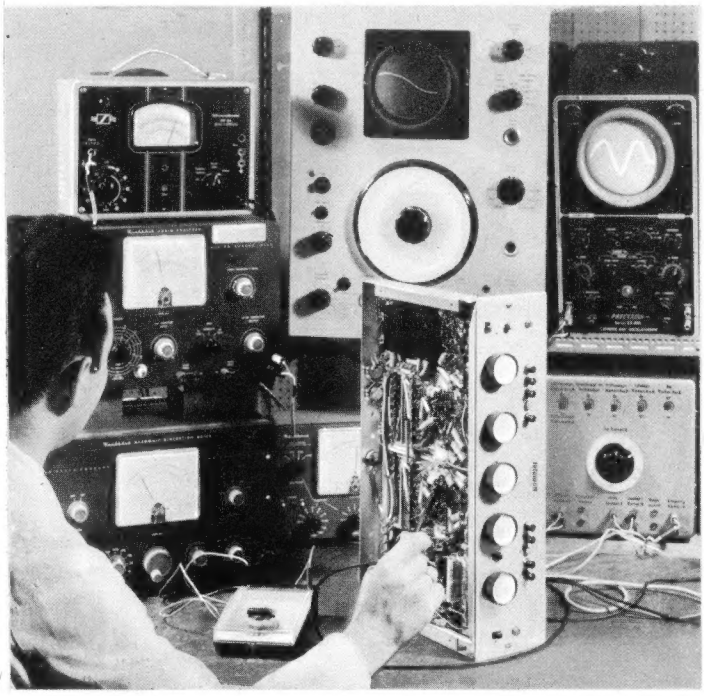
Nach Aufbau der Antenne werden die Leitungskontakte in bequemer Arbeitshaltung an Klemmen, die sowohl für Flachband- als auch für Koaxial-Leitung vorhanden sind, angeschlossen. Im Band IV kommt es auf gute Kontakte an. Höchste Betriebssicherheit gewährt die Verwendung des Koaxialkabels GK 02.

fuba - ANTENNENWERKE

HANS KOLBE & CO.

Bad Salzdetfurth/Hann. - Günzburg/Donau

Von der Konstruktion bis zur Endkontrolle
sind ideenreiche und erfahrene Spezialisten für die Qualität der in aller Welt bekannten TELEWATT Verstärker verantwortlich.
Jeder TELEWATT Verstärker wird auf die strikte Einhaltung der propagierten Leistungsdaten kontrolliert.



Der abgebildete Meßplatz
zeigt einen Ausschnitt aus der Leistungs- und Klirrfaktormessung des TELEWATT VS-70. Dieser Verstärker ist enorm verzerrungsarm, mit einem Klirrgrad von nur 0,22 % bei 10 kHz wird er von keinem anderen Verstärker übertroffen.

Telewatt VS-70

ein neuer Qualitätsbegriff für Stereo in High-Fidelity

Modernster Kompakt-Verstärker in Stereo-Technik. Alle Tonabnehmer, Bandgeräte, UKW-Empfänger und Mikrofone anschließbar, Vorverstärker eingebaut
2 x 30 Watt bei nur 0,3 % Klirrgrad, gemessen und bestätigt mit Prüfprotokoll 14499.61 der Phys.-Techn. Bundesanstalt

Verlangen Sie unsere ausführlichen Druckschriften!

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART · POSTFACH 402

BELGIEN: WOLEC ELECTRONICS 181 Ch. de Louvain Bruxelles-Woluwe
FRANKREICH: A. FREI, 172 Rue de Courcelles Paris 17
HOLLAND: TEMPOFOON NV Hoevense Kanaaldijk 2 Tilburg
SCHWEIZ: FENNER & CO. Lutherstraße 34 – 36, Zürich

KURZ UND ULTRAKURZ

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten 1337, 1338
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 1339
Veranstaltungen und Termine 1962 1340
Persönliches 1341
Einzelteileausstellung in Paris 1341
Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon, Zitate 1342

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 1343

Wer sieht das Zweite Fernsehprogramm? Eine Erhebung des Instituts für Demoskopie in Allensbach bestätigte die Schätzung, daß Anfang Oktober rund 1,4 Millionen Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet und in West-Berlin für den Empfang des Zweiten Fernsehprogramms eingerichtet waren. 24 % davon schalteten das Zweite Programm sehr oft, 66 % gelegentlich und 10 % sehr selten ein. 31 % der für das Zweite Programm empfangsbereiten Teilnehmer berichteten von nicht einwandfreier Bildqualität, und 4 % hatten schlechten Empfang. Bis Jahresende dürften 1,7 Millionen Fernsehteilnehmer UHF-ausgerüstet sein.

Neue Radioteleskope. Die Universität von Sydney (Australien) bereitet den Bau eines fest montierten Radioteleskopes vor, dessen beide Arme mit den Empfangsantennen jeweils 1600 m lang und 12,2 m breit sind. In der Nähe von Moskau entsteht ein ähnliches Radioteleskop mit je einem Nord-Süd- und Ost-West-Arm. Jeder wird 1000 m lang und 40 m breit sein; die langen muschelförmigen Antennenspiegel bestehen aus 430 parallelen Drähten, getragen von 37 Masten von 22 m Höhe. Entsprechend ihren Abmessungen wird die Anlage in Australien eine höhere Auflösung und die in der UdSSR einen höheren Gewinn bringen.

Farbfernsehen in England erneut verschoben. Der englische Generalpostmeister (Postminister) hat im Unterhaus erneut abgelehnt, der BBC die Genehmigung zur Aufnahme des Farbfernsehens mit 405 Zeilen zu erteilen; eine positive Entscheidung wäre seiner Ansicht nach vor Kenntnis des Pilkington-Berichtes dem Publikum gegenüber „unfair". Sir Harry Pilkington wird seinen Bericht im März 1962 vorlegen. Dann wird sich die Regierung damit befassen und dem Unterhaus eine Gesetzesvorlage übermitteln, das kaum vor Frühjahr 1963 darüber beraten kann. Daher ist wegen der dann noch nötigen technischen Vorbereitungen mit dem Beginn des Farbfernsehens nicht vor 1964 zu rechnen.

Wettervorhersage aus dem Rechengerät. Das Königlich-Belgische Meteorologische Institut in Brüssel hat eine elektronische Rechenanlage IBM 7070 für die Wettervorhersage programmiert. Die Einzeldaten der Wetterbeobachtungsstationen in der nördlichen Hemisphäre werden der Anlage über Lochkarten eingegeben. Diese errechnet eine 500-Millibar-Oberflächen-Wetterkarte und extrapoliert die möglichen Situationen für die nächsten 12, 24 und 36 Stunden. Ähnliche Geräte werden in den USA und Japan für den gleichen Zweck benutzt.

Firato nur alle zwei Jahre. Der Vorstand der niederländischen Radio-, Fernseh-, Phono- und Elektronik-Ausstellung Firato und der niederländische Industrieverband haben sich geeinigt, die Firato nur noch im zweijährigen Zyklus abzuhalten; die nächste Ausstellung findet daher in Amsterdam erst wieder im Jahre 1963 statt.

Sechs UKW-Rundfunksender an einer Antenne. Rohde & Schwarz, München, liefern der Südafrikanischen Union eine Ultrakurzwellen-Rundfunkstation mit sechs Sendern, die – als Novum – erstmalig auf eine gemeinsame Antenne arbeiten. Die sechs Sender übertragen Programme in folgenden Sprachen: Englisch, Afrikaans, Sotho, Xosa, Zulu und Wunzo.

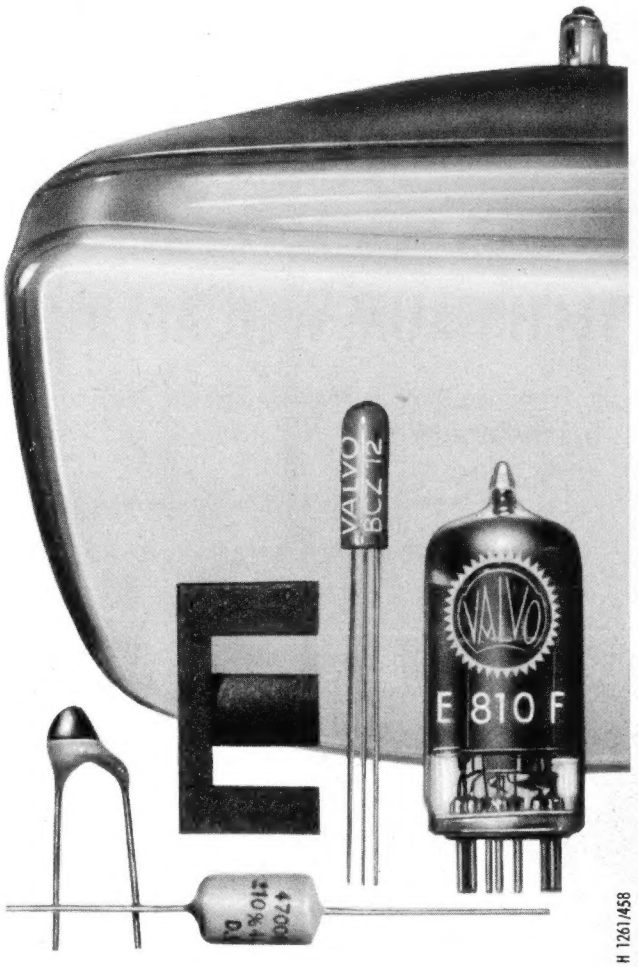
Neue Organisation der Schallplattenhersteller. Die Mitglieder der Fachunterabteilung *Schallplatte und andere Tonträger* haben bis auf eine Ausnahme ihren Austritt aus dem ZVEI erklärt. Sie werden einen neuen Verband gründen, dem nach Möglichkeit alle der rund 50 Schallplattenproduzenten und -importeure im Bundesgebiet und West-Berlin sowie die Schallplatten-Clubs angehören sollen. Bisher bestand die Fachunterabteilung nur aus zwölf Firmen, darunter fünf Großfirmen. Man wird sich in aller Freundschaft vom ZVEI trennen, bei dem sich die Schallplattenhersteller und -produzenten wegen dessen streng technischen Charakters nicht recht wohl fühlten. Das Schallplattengeschäft ist heute mehr eine verlegerische als eine technische Aufgabe. Gewisse Spannungen im Zusammenhang mit dem Streit zwischen Gema und Tonbandgeräteherstellern bzw. -besitzern waren ein weiterer Anlaß zur Neuorganisation.

Allen Lesern, Mitarbeitern und Inserenten und allen Fachkollegen und Freunden unserer Zeitschrift wünschen wir ein frohes Weihnachten und ein glückliches neues Jahr!

Redaktion und Verlag der FUNKSCHAU

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO



H 1261/458

Elektronenröhren
Transistoren
und Dioden
Einzelteile
Hochfrequenz-
Keramik
Dauermagnete
Bausteine

VALVO GMBH HAMBURG 1

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

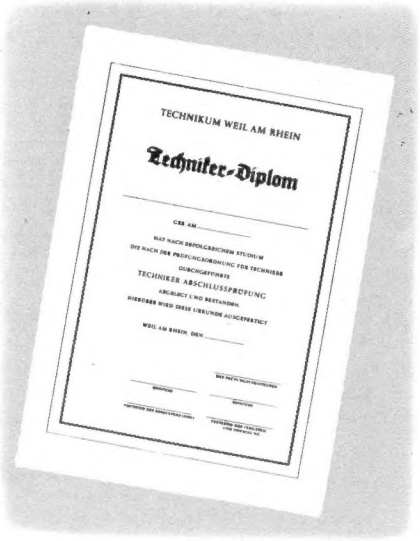
+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.



Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

KURZ-NACHRICHTEN

Preiserhöhungen für Fernsehempfänger um 2 bis 4 % haben in der letzten Zeit die Firmen Grundig, Loewe-Opta, Nordmende und Metz bekanntgegeben. Auch fast alle Blaupunkt-Autosuper wurden teurer (um rund 5 %). ✶ **Gelochte Papierrollen** mit von Max Reger († 1916) gespielten Orgelaufnahmen wurden auf einer besonders dafür hergerichteten Orgel in Wipperfürth abgespielt und auf Electrola-Schallplatten aufgenommen. ✶ Alle Schiffe, die von 1962 an den **St.-Lorenz-Seeweg zwischen den Großen Seen in Kanada** benutzen, müssen mit UKW-Funksprechgeräten ausgestattet sein. ✶ **41,3 Millionen amerikanische Familien besitzen einen, 6,4 Millionen zwei oder mehr Fernsehempfänger.** ✶ Das amerikanische **Versandhaus Sears, Roebuck & Co.** (Jahresumsatz 4,1 Milliarden $) besitzt in den USA einen Marktanteil von 8 % bei Fernsehempfängern; es hat jetzt einen besonders billigen 53-cm-Farbfernsehempfänger herausgebracht. ✶ Die Polarad Corp. (Long Island City, N. Y.) entwickelte einen **Mikrowellen-Meßempfänger für den Bereich 400 MHz...82,4 GHz** zur Aufnahme von AM-, FM- und Impulssignalen. Er hat Ausgänge für Nf, Video, Schreibgerät und Trigger. ✶ Telefunken hat zusammen mit dem Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, den **Regielautsprecherschrank O 85** entworfen. In ihm sind 16 Mittel/Hochtonsysteme eingebaut (acht strahlen nach vorn, je zwei nach den Seiten und vier nach oben), zwei 30-cm-Tieftonsysteme und der Studioverstärker V 69a. ✶ Die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde hat die Auslegung eines **Fernsprechkabels von etwa 8000 km Länge zwischen Hawaii und Japan** über die Midway-Inseln, Wake und Guam genehmigt. ✶ Die **Blaupunkt-Viernormen-Fernsehempfänger** erhielten sowohl die FTZ-Prüfnummer 208 als auch die belgische Genehmigungsnummer RTT 150/61 als Zeichen für die Störstrahlungssicherheit nach den Vorschriften der bundesdeutschen und der belgischen Post. ✶ Für Katodenstrahl- und Fernsehbildröhren in batteriegespeisten, tragbaren Geräten entwickelte Philips (Eindhoven) eine **Katode, die bei 6,3 V Spannung nur 0,54 W** aufnimmt. ✶ **Ein Fernseh-Sendernetz in Tunesien (Nordafrika)** werden italienische Firmen und die Rundfunkgesellschaft RAI errichten. ✶ Vom 1. Januar an wird der Hauptteil der schweizerischen **Kurzwellenamateurzeitschrift Old Man** aus den technischen Aufsätzen der deutschen Amateurzeitschrift DL-QTC bestehen. ✶ Die amerikanische Firma **Philco ist vollständig von der Ford Motor Co. in Detroit übernommen worden.** Sie ist bekannt als Produzent von Rundfunk- und Fernsehempfängern, Transistoren, Dioden, Bildröhren, Klimaanlagen, Kühlschränken und Tiefkühltruhen.

Neuwahl des Vorstandes der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen

Wie wir hören, hat der Vorsitzende der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, Konsul *Bruno Piper*, den Mitgliedern gegenüber den Wunsch geäußert, von einer Wiederwahl in den Vorstand der Fachabteilung abzusehen.

Seine umfangreichen Aufgaben der Unternehmensführung in der Loewe Opta AG und seine sonstigen Ehrenämter nehmen ihn persönlich so in Anspruch, daß ihm für die vielseitigen organisatorischen und repräsentativen Obliegenheiten als Vorsitzender einer so bedeutenden Fachgruppe die Zeit nicht mehr zur Verfügung steht.

Somit ist gelegentlich der Mitgliederversammlung der Fachgruppe Rundfunk und Fernsehen im ZVEI am 14. 12. 61 in Frankfurt mit einer Neuwahl des Vorstandes zu rechnen. – Näheres war bei Redaktionsschluß dieses Heftes nicht bekannt.

Funkschau **mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44 (26 32 44). – Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Leerlauf, das Übel unserer Werkstätten

Wir stellen folgende interessante Ausführungen zur Diskussion:

Unsere Reparatur-Abteilung (Werkstatt/Außendienst, kein Antennenbau) war im Geschäftsjahr 1960/61 durchschnittlich wie folgt besetzt:

1 Meister
2 Gesellen in der Werkstatt
1 Lehrling im 3. Jahr in der Werkstatt
2 Lehrlinge im 2. Jahr in der Werkstatt
2 Gesellen im Außendienst
1 Kraftfahrer
1 Kaufmännischer Angestellter

Der Umsatz betrug:

Umsatz mit Kunden	*DM 103 719.75*
Leistungen für Handelsgeschäft (Garantie-, Service- und sonstige Leistungen)	*DM 21 066.60*
Gesamtumsatz	*DM 124 786.35*

Berechnungsgrundlage:

1 Arbeitsstunde für Techniker	= DM 9.–
1 Arbeitsstunde für Kraftfahrer	= DM 5.–
1 Autokilometer	= DM 0.30

Die Betriebskosten betrugen DM 96 231.77 und setzten sich wie folgt zusammen:

Personalkosten	*DM 57 636.94*
Sozialkosten	*6 301.61*
Zinsen	*1 610.–*
Miete	*4 195.70*
Heizung u. Strom	*868.25*
Instandsetzungskosten	*30.52*
Umsatzsteuer	*3 468.03*
Gewerbesteuer	*2 000.–*
Lohnsummensteuer	*980.43*
Kfz.-Betriebskosten	*4 861.80*
Spesen	*11.50*
Allgemeine Unkosten	*8 008.14*
Verluste aus Einbruch	*529.61*
Abschreibungen auf Anlagegüter	*5 729.24*
	DM 96 231.77

Der Rohgewinn aus dem oben angegebenen Umsatz betrug

DM 100 866.–

Für die Leitung (Unternehmerlohn) blieben demzufolge

DM 4 634.23.

Im Jahr 1960/61 wurden an Gesellen, Lehrlingen (3 Lehrlinge = $^1/_2$ Vollarbeiter) und Fahrpersonal ($^1/_2$ Vollarbeiter)

12 819 Arbeitsstunden

bezahlt.

Wieder eingekommen sind folgende Arbeitsstunden

Von Kunden bezahlt:	*6594 Arbeitsstunden*
Von der Handelsabteilung bezahlt:	
für Garantie- und Service-Arbeiten	*1955 Arbeitsstunden*
für sonstige Leistungen der Reparatur-Abteilung	*372 Arbeitsstunden*
	8921 Arbeitsstunden

Der Leerlauf beträgt demnach:

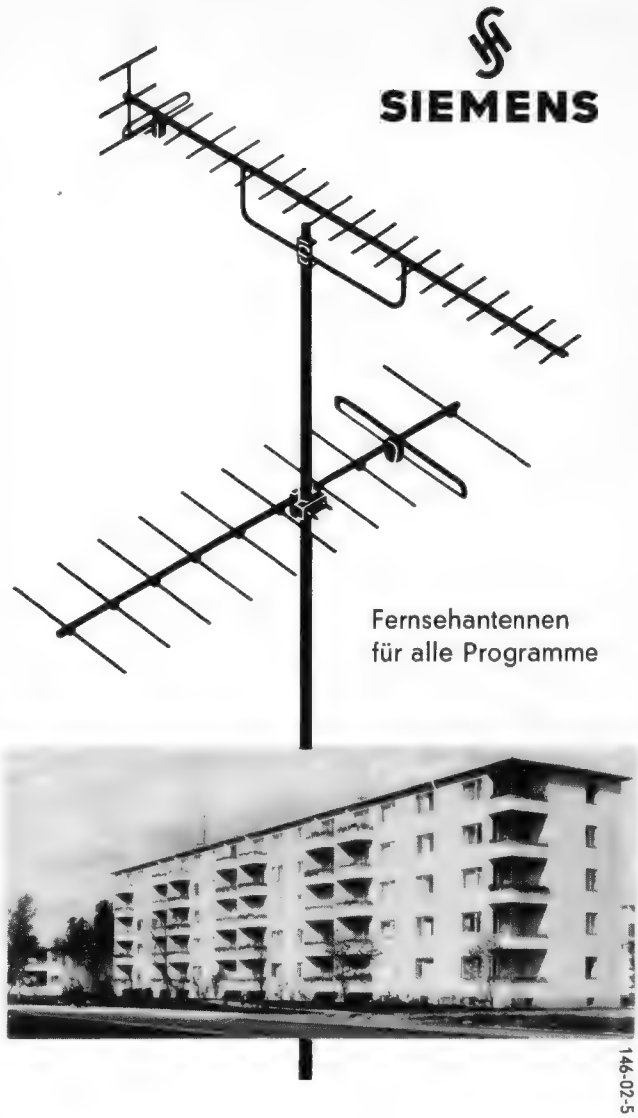
12 819 Arbeitsstunden
abzüglich 8 921 Arbeitsstunden
3 898 Arbeitsstunden oder 30,5 % der bezahlten Arbeitsstunden.

Bei den beiden Außendienst-Technikern ist, wie auf Grund laufender Überprüfung festgestellt, außer dem zwangsläufigen Leerlauf durch gesetzliche Feiertage, Urlaub, Krankheit und Lehrgänge (11 bis 17 %) kein Leerlauf entstanden, so daß die Masse des Leerlaufs sich auf die Gesellen in der Werkstatt bezieht. Dieser Anteil dürfte etwa 50 % der an die Gesellen gezahlten Arbeitsstunden betragen.

Mit dieser Feststellung soll nicht gesagt sein, daß die Gesellen die Hälfte der Zeit trödelten. Unsere Leute sind fleißig und haben in Wirklichkeit nur so viel Leerlauf, wie er eben durch mancherlei Umstände zwangsläufig entsteht. Der hohe Leerlaufprozentsatz entsteht nach unseren Feststellungen dadurch, daß der Techniker zu wenig Stunden aufschreibt. Hat er sich bei der Fehlersuche oder sonstwo vergallopiert, so geniert er sich, die wahren Stunden aufzuschreiben. Langsam arbeitende Techniker schreiben erfahrungsgemäß immer zu geringe Arbeitszeiten auf. Die Folge ist eine falsche Kalkulation und sind rote Zahlen in der Erfolgsrechnung.

Es bedarf einer umfangreichen Erziehungsarbeit, um die Techniker dazu zu bringen, den effektiven Zeitaufwand aufzuschreiben, und einer geschickten Hand des Rechnungsauswerters, um einen sinnvollen Ausgleich der Arbeitsstunden auf die einzelnen Reparaturaufträge vorzunehmen.

N. N. (Namen ist der Redaktion bekannt)



Was der Praktiker fordert, erfüllt die Siemens-Antennentechnik

mit einem sorgfältig abgestimmten Typenprogramm,
mit mechanisch stabilen, elektrisch hochwertigen Breitband-, Kanal- und Kanalgruppen-Antennen für alle Fernsehbänder,
mit Scharfeinstellung bei den Band-IV/V-Antennen,
mit neuartigen Bausteinen – Einbauweichen, Weichen in Ringgabelschaltung oder mit Richtungskoppler für Nachbarkanalempfang – zur Vereinfachung der Montage und optimalen Ausnutzung der Empfangsfeldstärke

Mit Siemens-Antennen meistern Sie jede Empfangslage

Verlangen Sie ausführliche Unterlagen von unseren Geschäftsstellen

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

Ratschläge für den Selbstbau feinmeßtechnischer Geräte

FUNKSCHAU 1961, Heft 21, Seite 551

Als ineinanderzuschiebende Paßrohre für die Beleuchtungsanlage lassen sich Messinghülsen für Angelruten verwenden. Sie sind in ziemlich feiner Abstufung der Durchmesser in Sport- und Anglerausrüstungsgeschäften erhältlich.

Als Beleuchtungseinrichtung sollte man auch Lichtzeiger-Taschen- oder Stablampen erproben, wie sie zur Vorführung von Farbdias bzw. zu deren Erklärung in Fotogeschäften für etwa 15.– DM zu kaufen sind. Die Verwendung dieser Lampen kann die ziemlich schwierige Beschaffung der Optik erübrigen.

Karl-Heinz Kraus, Minden (Westf.)

Der PPP-Verstärker besser als versprochen

FUNKSCHAU 1961, Heft 18, Briefe

In Bild 1 müssen die beiden in Reihe mit den 0,1-µF-Kondensatoren liegenden Widerstände je den Wert von 5 kΩ haben (nicht 50 kΩ).

Immer wieder: der gute PPP-Verstärker

Der PPP-Verstärker erfreut sich dank seiner ausgezeichneten Eigenschaften bei unseren Lesern unverändert der größten Beliebtheit. Wir haben daher in der letzten Zeit mehrfach Zuschriften erhalten und zum Teil auch abgedruckt, zuletzt an dieser Stelle in Heft 18/1961. Nachstehend folgt eine Mitteilung eines Lesers über die Verwendung von zwei PPP-Verstärkern für Stereo-Wiedergabe.

Ich möchte Ihnen mitteilen, daß ich bereits seit über einem Jahr eine Stereo-Hi-Fi-Anlage mit zwei PPP-Verstärkern in einem Gehäuse besitze. Allerdings mußte der Aufbau etwas anders als sonst beschrieben durchgeführt werden. Als Gehäuse verwendete ich das Fabrikat Zeissler mit den Abmessungen 37 × 28 × 25 cm und mit einem 8 cm hohen Chassis. Die Frontplatte trägt nur zwei Kontrollampen. An der Rückseite (*Bild 1*) sind der Netzanschluß mit den Sicherungen, in der Mitte der Nf-Eingang und Lautstärkeneinsteller sowie daneben 2 × 5-Ω-Ausgänge und der 15-Ω-Ausgang untergebracht. Wie aus *Bild 2* erkennbar ist, sind beide Verstärkerzüge spiegelsymmetrisch aufgebaut. Unmittelbar beim Nf-Eingang befinden sich die abschaltbaren Vorentzerrer; alle übrigen Teile dürften aus Bild 2 gut erkennbar sein. Der gemeinsame Minuspunkt liegt zwischen den Eingangskondensatoren 0,01 µF. Mit diesem Verstärker, einem Stereo-Steuergerät und zwei Isophon-Lautsprecherboxen (P 30/31/10 T und DHB 6/2–10) ist das Abhören von wirklich guten Stereo-Schallplatten eine reine Freude.

Karl Basl, München

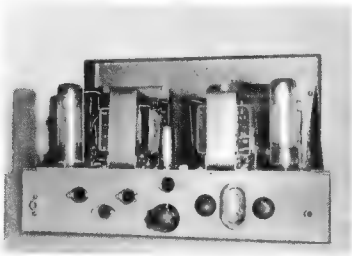


Bild 1. Rückansicht des Stereo-Verstärkers

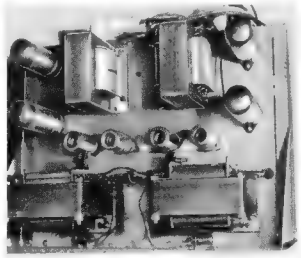


Bild 2. Der symmetrische Aufbau

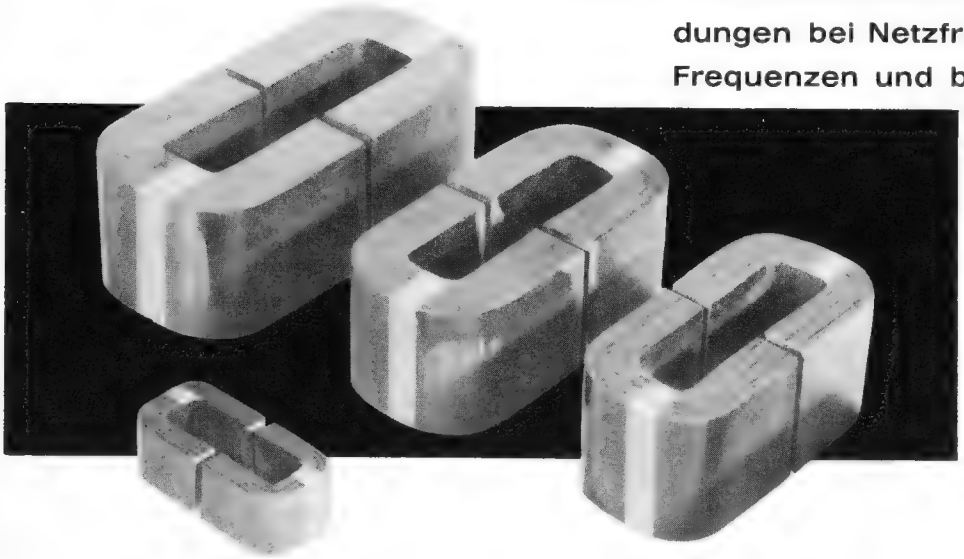
Veranstaltungen und Termine 1962

16. bis 20. Febr.	*Paris* – Internationale Bauelemente-Ausstellung (Parc des Exposition)
4. bis 13. März	*Leipzig* – Technische Messe und Mustermesse
11. bis 18. März	*Wien* – Internationale Frühjahrsmesse
23. April bis 5. Mai	*Montreux* – 2. Internationales Fernseh-Festival mit Symposium und Ausstellung von Fernseh-Studiogeräten
26. bis 29. April	*London* – Internationale Ela-Ausstellung (Hotel Russel)
29. April bis 8. Mai	**Hannover – Deutsche Industrie-Messe**
28. Mai bis 7. Juni	*London* – Elektronik- und Automations-Ausstellung (Olympia)
31. Mai bis 7. Juni	*London* – Internationale Fernseh-Konferenz der Institution of Electrical Engineers
5. bis 7. Juni	*Düsseldorf* – Diskussion einiger Probleme der Nachrichtenverbindung als Navigationshilfe für Schiffe und Flugzeuge, veranstaltet vom Ausschuß für Funkortung (Haus der Wissenschaften)
11. bis 24. Juni	*Rom* – 9. Internationale Elektronik-, Kernenergie- und Filmtechnik-Ausstellung
22. Aug. bis 1. Sept.	*London* – Nationale Radio- und Fernseh-Ausstellung (Earl's Court)
27. Aug. bis 1. Sept.	*München* – Tagung „Informationsverarbeitung und digitale Rechenanlagen", veranstaltet von der International Federation of Information Processing Societies – Ifips (Ausstellungspark Theresienwiese)
9. bis 19. Sept.	*Wien* – Internationale Herbstmesse

SCHNITTBANDKERNE

VAC
VACUUMSCHMELZE

aus TRAFOPERM® N2/OR für Anwendungen bei Netzfrequenz, bei höheren Frequenzen und bei Impulsbetrieb.



Geringes Gewicht und Einbauvolumen
Große Streuarmut
Einfache Montage
Hohe Belastbarkeit

® eingetragenes Warenzeichen

VACUUMSCHMELZE AKTIENGESELLSCHAFT · HANAU

Persönliches

Im Alter von 68 Jahren trat am 10. November der Geschäftsführer der Deutschen Philips GmbH und Direktor der Berliner Philips-Fabrik, **Maximilian Scheerbarth,** in den Ruhestand. Seinen beruflichen Werdegang begann dieser menschlich so aufgeschlossene, kontaktsichere Mann als Kraftwagenkonstrukteur. Bei Maybach in Friedrichshafen war er maßgeblich am Bau der berühmten „Maybach-Wagen" beteiligt. 1927 wurde er in Hamburg und Berlin beratender Ingenieur und schuf in dieser Eigenschaft u. a. Phonogeräte für Lindström. Von 1938 bis Kriegsende gehörte M. Scheerbarth dem Siemens-Luftfahrtgerätewerk an, zuletzt als Oberingenieur und Bevollmächtigter. Zu Philips kam er auf Anregung von Theodor Graf von Westarp; er erhielt den Auftrag, in Berlin eine Philips-Fabrik zu errichten. Sie entstand in Berlin-Charlottenburg, später als Neubau in Mariendorf und wird seither ständig vergrößert; erst in diesen Monaten begann ein neuer Bauabschnitt. Hier werden von 1300 Mitarbeitern Phono-, Tonband- und Haushaltgeräte hergestellt. Sein Nachfolger ist Dipl.-Ing. Heinz Donn.

Fritz Freitag, technischer Leiter der Fertigungsgruppe Ausland des Geschäftsbereiches Rundfunk und Fernsehen der Telefunken GmbH, war am 1. November 25 Jahre Telefunken-Angehöriger. Von 1936 an war er im Prüffeld beschäftigt; 1949 ging er nach Hannover und übernahm dort Aufgaben technischer Art in der Exportabteilung.

Dr.-Ing. Hanspeter Mailandt, Hamburg, ist jetzt 25 Jahre bei Telefunken tätig. Bis 1945 war er maßgeblich an Vertrieb und Planung von Rundfunksendern beteiligt, um dann die für ganz Norddeutschland zuständige Anlagen-Außenstelle in Hamburg aufzubauen.

In diesem Jahr wurde die von der Deutschen Bundespost 1952 gestiftete Philipp-Reis-Plakette dem ehemaligen Generaldirektor der niederländischen Postverwaltung, **Dipl.-Ing. Johannes D. H. van der Toorn,** Den Haag, und dem verdienten Fernmeldefachmann **Prof. Dr. phil. nat. Dr.-Ing. e. h. Hans Ferdinand Mayer,** München, Leiter des Siemens-Zentrallaboratoriums, verliehen. Prof. Mayer leitet seit 1950 die gesamte nachrichtentechnische Forschung und Entwicklung bei Siemens.

Am 25. Oktober wurde General a. D. **Wolfgang Martini,** geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Ausschusses für Funkortung, Düsseldorf, vom British Institute of Navigation zum Ehrenmitglied ernannt. W. Martini war während des Krieges maßgeblich an der Entwicklung der deutschen Funkmeßtechnik beteiligt und hat sich nach dem Kriege große Verdienste um die Förderung der Radar-Navigation erworben. Die alljährlich im Bundesgebiet abgehaltenen, vom In- und Ausland sehr beachteten Funkortungs-Tagungen werden von dem jetzt 70jährigen tatkräftig organisiert.

Im 82. Lebensjahr verstarb in Kiel **Dr. Dr. h. c. Heinrich Hecht,** Mitbegründer und Gesellschafter der Electroacustic GmbH (Elac), in deren Aufsichtsrat er bis zuletzt den Vorsitz führte. 1926 gründete er die Electroacustic GmbH (Elac), deren wissenschaftliche Leitung er übernahm. Dr. Hecht hat viele wissenschaftliche Veröffentlichungen geschrieben; seine Bücher „Elektroakustische Wandler" und „Schaltschemata und Differentialgleichungen elektrischer und mechanischer Schwingungsgebilde" gehören zu den Standardwerken. An äußeren Ehrungen hat es Dr. Hecht nicht gefehlt. u. a. wurde er Ehrenbürger der Christian-Albrechts-Universität in Kiel und Ehrendoktor der Universität Göttingen.

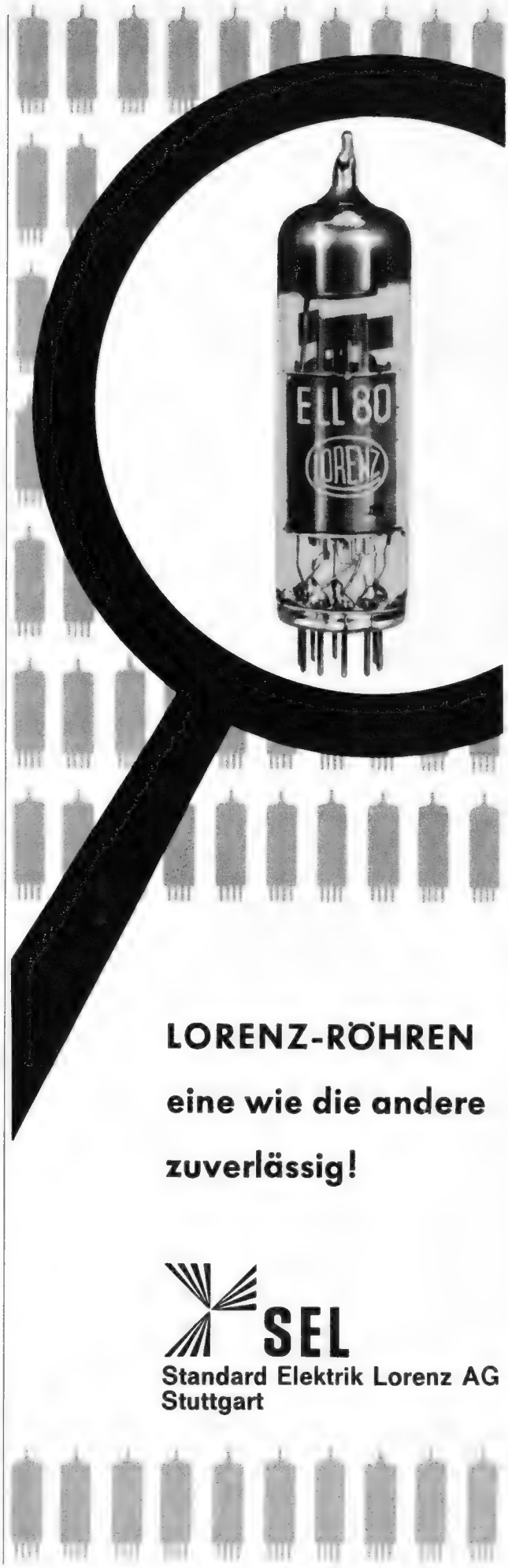
Der Südwestfunk und mit ihm die Fachwelt beklagen den Tod von **Adolf Kolarz,** Chefingenieur der Abteilung Hochfrequenz des Südwestfunks. Er verstarb überraschend am Morgen des 6. Novembers im 55. Lebensjahr.

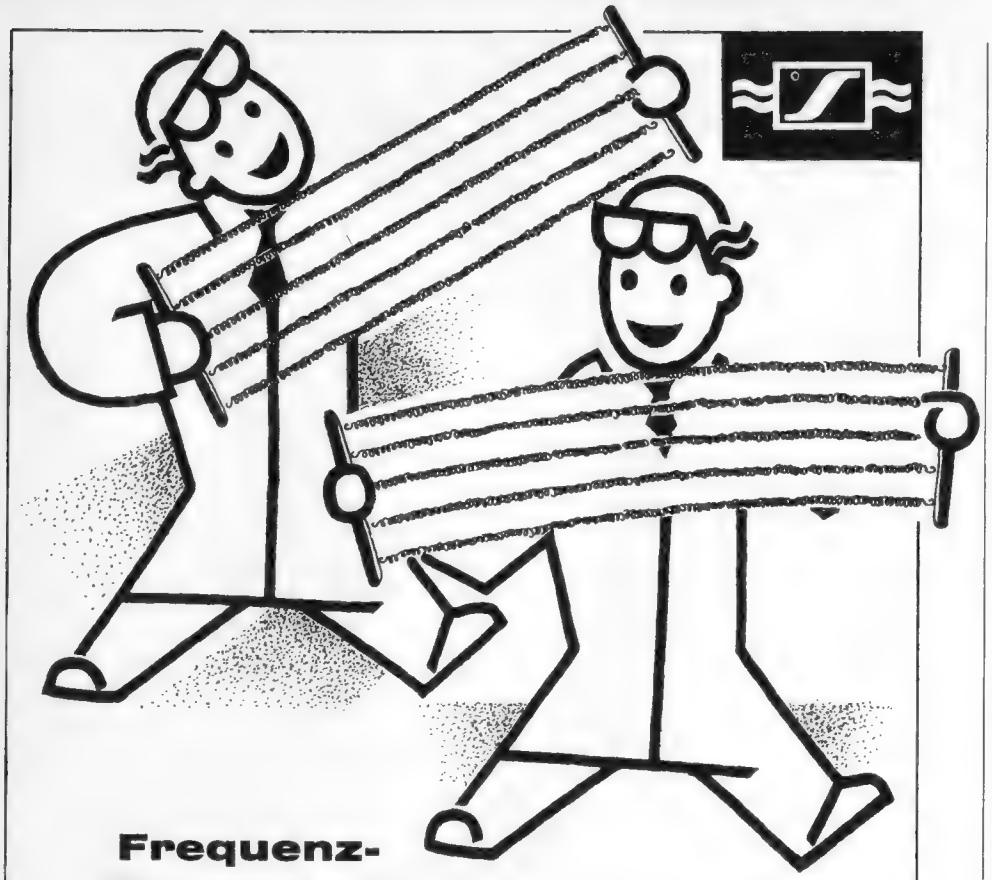
Adolf Kolarz gehörte zu den besten Senderfachleuten im Bundesgebiet und darüber hinaus. Zwischen 1926 und 1931 war er einschlägig bei der damaligen C. Lorenz AG beschäftigt, und ab 1931 wurde er von der Deutschen Reichspost mit Aufgaben des Großsenderbaues betraut. Seit 1949 gehörte er dem SWF an und war richtungweisend am Ausbau des Sendernetzes für Kurz- und Mittelwellen, UKW und Fernsehen beteiligt. Auf seine Initiative und sein Fachwissen ist maßgeblich zurückzuführen, daß der Südwestfunk seine Sender so rasch und wirkungsvoll errichten konnte.

Einzelteileausstellung in Paris

Vom 16. bis 20. Februar 1962 wird in Paris im Parc des Expositions, Halle 50 bis 58, an der Porte de Versailles, erneut der *Salon International des Composants Électroniques, Pièces Détachées, Tubes et Semi-Conducteurs, Accessoires Électroniques, Appareils de Mesure* abgehalten. Hinter diesem langen Namen verbirgt sich die wohl bedeutendste Einzelteileausstellung Europas; sie findet seit 1934 statt und ist seit fünf Jahren international, d. h. auch ausländischen Ausstellern offen. Mit dieser Erweiterung hat die Einzelteileausstellung sehr gewonnen; sie ist heute der Treffpunkt der internationalen Fachwelt. Zieht man die kriegsbedingten Unterbrechungen ab, so darf man 1962 das 25jährige Bestehen feiern.

Zu dieser Jubiläumsveranstaltung haben sich 600 Firmen angesagt. 190 wollen aus dem Ausland kommen, darunter 51 aus dem Bundesgebiet und West-Berlin, 40 aus den USA und 31 aus England. Der Franzis-Verlag wird ebenso wie in den beiden letzten Jahren mit eigenen Ständen für FUNKSCHAU und ELEKTRONIK vertreten sein.





Frequenz-Expander
für weiten Übertragungsbereich

lassen sich nicht nachträglich ins Mikrophon einbauen. Darum ist es wichtig, daß Sie bei der Wahl eines Mikrophones sehr genau darauf achten, daß es einen weiten Übertragungsbereich hat.

Das klangobjektive Studio-Richtmikrophon MD 421

besitzt eine beispielhafte Frequenzkurve. Dabei läßt das Original-Meßprotokoll, das jedem MD 421 beiliegt, nur Abweichungen bis 2,5 dB von der Sollkurve zwischen 40 und 16000 Hz zu. Die sehr wirkungsvolle Rückwärtsdämpfung ist in den entscheidenden Bereichen weitgehend gleichmäßig ausgeprägt. Das ist der Grund, weshalb dieses Studio-Richtmikrophon auch unter schwierigen Aufnahmebedingungen so **anerkannt** natürlich klingt.

Fordern Sie bitte unsere Prospekte an

SENNHEISER electronic
BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

STÖRSTELLENLEITUNG

Das Wort Störstellenleitung ist ein Begriff aus der Halbleiterphysik. Die elektrische Leitfähigkeit eines Halbleiterkristalls, z. B. des Germaniums, ist um so besser, je mehr Fremdatome vorhanden sind, da durch die gestörte Paarbildung der Valenzelektronen mehr freie Elektronen entstehen können. Freie Elektronen, die die Träger elektrischer Energie sind, können aber nur entstehen, wenn das Fremdatom mehr Valenzelektronen besitzt als das Germaniumatom. Gerät beispielsweise ein fünfwertiges Antimon-Atom in das völlig reine vierwertige Germanium, so entsteht eine Paarbildung zwischen den Valenzelektronen des Antimonatoms und den Valenzelektronen des Germaniums, wobei das fünfte Valenzelektron des Antimons übrigbleiben muß. Es tritt dann als freies Elektron auf und erhöht die Leitfähigkeit des Materials beträchtlich. Sind mehrere Fremdatome vorhanden, so entstehen entsprechend mehr freie Elektronen, wodurch die Leitfähigkeit rasch ansteigt.

Bei der Fertigung von Halbleitern ist der Grad der Verunreinigung durch Fremdatome wichtig. Auf etwa $10^5 ... 10^7$ Atome des Halbleiters darf nur ein Fremdatom entfallen. Setzt man dem Halbleiter Spuren eines fünfwertigen Elementes bei, so spricht man von *n*-Störstellenleitung und nennt den Fremdstoff *Donator* (auch Donator-Atom bzw. Donor), weil er an den Halbleiter ein Elektron abgibt. Man kann dem Halbleiter jedoch auch Spuren eines dreiwertigen Elementes zuführen und spricht dann von *p*-Störstellenleitung, weil jetzt nicht mehr freie Elektronen, sondern Defektelektronen mit umgekehrtem Vorzeichen die Leitung übernehmen. Der Stoff, der die Verunreinigung bewirkt, wird *Akzeptor* oder Akzeptor-Atom genannt, da er dem Halbleiter ein Elektron entzieht.

Zitate

Die Beobachtungstätigkeit der Funkamateure während des Internationalen Geophysikalischen Jahres ergab bisher etwa 30 000 Einzelwerte, deren Zusammenfassung derzeit in unserem Institut geschieht. Es ist bereits jetzt zu ersehen, daß das bisher gesammelte Material für die Ionosphärenforschung und für die Erforschung des Nordlichtes, insbesondere als Reflektor ultrakurzer Wellen, von beachtlichem Wert ist *(Prof. Dr. W. Dieminger* vom Max-Planck-Institut für Aeronomie in Lindau am Harz in einem Schreiben an den Deutschen Amateur Radio-Club).

Doch was blieb? Niemand mehr, außer den rein technisch interessierten Amateuren, schaltet heute die Kurzwellen ein. Schlimmer als im zweiten Weltkrieg wird die abstrakte Landschaft der Kurzwellenbänder vom Lärm des Kalten Krieges terrorisiert. Für den vom guten Klang der Ultrakurzwellen Verwöhnten ist der Kurzwellenbereich abschreckend *(Robert Held* in einem Beitrag *Verhunzt: KW* in Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 25. 9. 1961).

Wieviele unserer Zeitgenossen haben in den vergangenen Jahren den Schwur abgelegt: „So ein Ding kommt mir nicht ins Haus", wobei mit „Ding" das Fernsehgerät gemeint war. Selten sind so viele Meineide geleistet worden *(Walter Steigner,* Intendant des Sender Freies Berlin, bei der Eröffnung der Funkausstellung 1961).

Lautsprecher für spezielle High-Fidelity-Stereo-Anlagen werden als kleine Pillen unsichtbar im Ohr getragen und arbeiten selbstverständlich ohne Kabel zum Steuergerät; der Träger kann fahren, spazierengehen, den Garten bestellen oder sich zu Hause aufhalten *(Chris C. Witting,* Vizepräsident von Westinghouse, in einer Vorschau auf das Jahr 2000).

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

33. Jahrg. 2. Dezember-Heft 1961 Nr. 24

Zum Jahreswechsel

Solide technische Weiterentwicklung

Die Bäume wachsen nicht in den Himmel. Das haben vor allem die Kaufleute im nun zu Ende gehenden Jahr bestätigt gefunden. Sie zogen die Konsequenzen und reduzierten die Fernsehgeräte-Produktion um etwa 500 000 Stück. Angebot und Nachfrage sind nun ungefähr im Gleichgewicht miteinander; die aufgelaufenen Lagerbestände werden abgebaut. Produktionseinschränkungen – ein ungewohntes Wort in dieser Zeit – bedeuten Kostenerhöhungen und allerlei Unbequemlichkeiten, nicht zuletzt für die Zulieferanten.

Aber die Bäume verdorren auch nicht. Im Gegenteil: Die Angehörigen der elektronischen Industrie, Praktiker, Amateure und selbst wir Zeitschriftenmacher werden, über das Ganze gesehen, weiterhin gut beschäftigt bleiben. Unsere Technik wächst rapide, sie scheint uns davonzulaufen – wo ist der Übermensch, der die drahtlose Kunst und ihre unendlichen Varianten noch immer vollkommen beherrscht? Selbst um auf einem Teilgebiet gut informiert zu sein, bedarf es harter Arbeit und Konzentration.

1962 wird keine technischen Sensationen bringen, aber eine Fülle solider Fortentwicklungen. Vor allem werden Verbesserung und Anwendung von Halbleitern rasche Fortschritte machen. In den Fernsehgeräten dürften die ersten Transistoren auftauchen, ganz vereinzelt im vorerst kaum rentablen batteriegespeisten Modell, das bis auf die Bildröhre und vielleicht die Hochspannungs-Gleichrichterröhre nur noch Halbleiter enthält, dafür häufiger im sogenannten Portable mit Netzanschluß, wo die Wärmeerzeugung der Röhren besonders unangenehm ist. Das Tisch- und Schrankmodell wird von der Teil-Transistorisierung wahrscheinlich erst 1963 ergriffen werden.

Es ist anzunehmen, daß wir in ziemlich vielen neuen Fernseh-Gerätemodellen im Frühjahr (hoffentlich abschaltbare) *Zeilen-Unterdrückungsmaßnahmen* finden werden. Hier steht der Markt im Gegensatz zu streng technischen Überlegungen. Zu hoffen ist, daß man aus den zahlenmäßig zunehmenden Ausfällen der Fernsehempfänger Konsequenzen zieht und die Qualität der eingebauten Teile und Röhren verbessert. Freilich kostet das Geld, das man heute leichter für publikumswirksame – weil äußerlich erkennbare – Einrichtungen auszugeben geneigt ist.

Farbfernsehen? Für 1962 und die folgenden drei oder vier Jahre bestehen bei uns keine Aussichten auf Realisierung – und möglicherweise nirgendwo im westlichen Europa. Der etwas ironische Spruch „Farbfernsehen kommt in fünf Jahren" gilt mit nur kleinen Einschränkungen auch heute noch.

Das gute alte Dampfradio, dieser stabile Faktor der zu Zeiten unruhigen Unterhaltungs-Elektronik, wird sich weiter transistorisieren; einige der Heim-Transistorempfänger waren gute Erfolge. Technisch Bemerkenswertes wird man uns weiterhin nicht bieten können, solange es noch keine Hf-Stereofonie gibt. Auf diesem Gebiet bleiben wir Optimisten. Wichtig wäre eine neue Konzeption des Hör-Rundfunks; er muß sich in seiner Programmleistung dem Fernseh-Zeitalter anpassen und ebenso dem Umstand, daß Rundfunk zunehmend unterwegs gehört wird. Wo bleibt das attraktive Vormittagsprogramm – und wo das eigene Auto-Rundfunk-Sendernetz mit viel leichter Musik?

Völlig offen ist es noch, ob uns das neue Jahr das Dritte Fernsehprogramm schenken oder ob man das jetzige Zweite Programm nur wenig verändert fortführen wird. Vieles hängt vom Senderbau ab. Leider lassen sich starke UHF-Sender mit Masten und Gebäuden, Richtfunkstrecken und nicht zuletzt die Bau- und Meßtrupps nicht vom Fließband liefern. Dem Zweiten Fernsehprogramm allein fehlen bis zur Vollversorgung noch 50 starke Strahler; hinzu kommen rund 90 Strahler für das Dritte Programm.

1962 möge uns das Ende des lästigen und fast schon unwürdigen Streites um die Urheberrechtsansprüche an Tonbandgerätebesitzer bringen, der gerade jetzt durch das neue Berliner Urteil in eine juristisch höchst bedenkliche Phase getreten ist. Unser neuer Bundestag hat dieses Problem sofort angepackt. Ob die sich hier abzeichnende Regelung jedermanns Beifall findet, muß abgewartet werden.

Man fragt nach bespielten Tonbändern, und man erfährt, daß wir auch in naher Zukunft keine zu erwarten haben, jedenfalls nicht in großem Umfange und als Schallplatten-Ersatz. Hier sprechen so viele Faktoren dagegen, daß wir dieses Problem gesondert untersuchen müssen.

Die Kurzwellenamateure haben ihre eigenen Freuden und Sorgen – letztere z. B. wegen der schleichenden Einengung der Bänder. Zu erwähnen ist hier das auf 100 kHz Breite geschrumpfte 40-m-Band, in dessen engen Bereich immer mehr Rundfunksender und damit Störsender einwandern – ohne Rücksicht auf internationale Verträge. Vielleicht erleben die Kurzwellenamateure Anfang des neuen Jahres den von den USA finanzierten und durchgeführten Start ihres eigenen Erdsatelliten *Oscar I.* Dessen 0,1-W-Sender soll auf 145 MHz unermüdlich hi-hi funken; er wird ein ausgezeichnetes Übungsfeld für den Empfangsamateur bieten.

Die Kollegen von der kommerziellen Technik dürfen den Beginn der wirtschaftlich genutzten Nachrichtenübertragung mit Satelliten erwarten; ein ausführlicher Beitrag zu diesem erregenden Thema folgt in einem der nächsten Hefte.

Das Jahr 1962 empfiehlt sich dem Praktiker und Amateur, dem Ingenieur und dem Kaufmann als interessant und wie immer einigermaßen bewegt, mit soliden Neuheiten und mancherlei Überraschungen.

Es möge unseren Lesern und überhaupt allen der Elektronik Verpflichteten Erfolg bringen und Kraft zum Mithalten.

Karl Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Zum Jahreswechsel: Solide technische Weiterentwicklung 619

Das Neueste

„Allgemeine Genehmigung" für Hf-Geräte 620
UHF-Fernsehsender Düsseldorf/Witzhelden 620
Rahmenchassis für Fernsehempfänger .. 620
Satelliten-Station der Bundespost in Weilheim 620
Prof. Dr. Fritz Schröter 75 Jahre 620

Rundfunkempfänger

Die Schaltungstechnik der neuen Transistorempfänger, 4. und 5. Teil .. 621
Tabelle der Transistorempfänger 1961/62 für Tasche, Reise und Heim 625

Antennen

Bauanleitung: Automatische Steuerung von drehbaren UKW- und Fernsehantennen 627

Schallplatte und Tonband

Bauanleitung: Niederfrequenz-Mischverstärker 629
Zeitraffung und -dehnung bei der Tonbandwiedergabe 630
Schallplatten für den Techniker 630
Weihnachtsgeschenke für den Tonband-Amateur 638
Künstlicher Telefon-Klang bei Tonbandaufnahmen 638

Ingenieur-Seiten

Künstlicher Nachhall, Präsenz und Raumklang 631

Aus der Welt des Funkamateurs

Transistor-Konverter für das 2-m-Band 635

Gerätebericht

Fernsehempfänger mit Zerstreuerscheibe und Telelupe Saba T 116 V .. 639

Schaltungssammlung

Fernsehempfänger Saba T 116 V 641

Fertigungstechnik

Neuerungen für Fertigung und Service 640

Bauelemente

Aus zehn mach eins 642
Durchführungskondensatoren mit Glimmerdielektrikum 642

Meßtechnik

Der Panorama-Empfänger, ein Meßgerät für vielseitige Aufgaben 643
Lecher-Schwingkreise für den Amateur 645
Die Konversions-Steilheit 645

Werkstattpraxis

Fernsehantenne auch für den UKW-Empfang 646
Mangelnde Empfangsleistung bei einem Taschenempfänger 646
Schablone zum Anfertigen von gedruckten Schaltungen 646
Madenschraube mit Führungsstift gegen das Lockern von Einstellknöpfen 646

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 633

BEILAGE:

Jahres-Inhaltsverzeichnis 1961 Mitte des Heftes

Das Neueste

„Allgemeine Genehmigung" für Hf-Geräte

Gemäß § 3 des Gesetzes über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten (vom 9. August 1949) können bestimmte Anlagen, die elektromagnetische Schwingungen oberhalb von 10 kHz erzeugen und demzufolge genehmigungspflichtig sind, seitens der Deutschen Bundespost mit einer sogenannten „Allgemeinen Genehmigung" versehen werden, so daß die Hersteller bzw. Benutzer nicht mehr zum Einholen von Einzelgenehmigungen für jedes Exemplar verpflichtet sind. Zu dieser Kategorie zählen beispielsweise Tonbandgeräte (mit Hf-Generatoren im Bereich 35 bis 65 kHz oder höher), Prüf- und Meßsender für Werkstätten und ähnliches. Im *Amtsblatt Nr. 127/1961* vom 3. November 1961 teilt die Deutsche Bundespost mit, daß jetzt auch *elektronische Meß-, Prüf- und Regelanlagen* mit Hf-Generatoren, z. B. hochfrequente Zeigerabtasteinrichtungen, kapazitive Füllstandgrenzschalter, Fernmeßanlagen nach dem Kompensationsverfahren sowie *Gleichspannungswandler* für die Umwandlung von Gleich- in Wechselspannung mittels Hochfrequenz (etwa zum Betrieb elektronischer Fotoblitzgeräte, Blinkanlagen, Empfangsanlagen, Isolationsprüfer) zu diesem Kreis gehören. Voraussetzung ist, daß sie nicht für fernmeldetechnische Zwecke bestimmt sind, daß sie von der Industrie gebaut und listenmäßig vertrieben bzw. von Laboratorien und Werkstätten ausschließlich für die Verwendung im eigenen Betrieb hergestellt werden. Auch muß die Ausstrahlung derart begrenzt bleiben, daß außerhalb von Gebäuden die Feldstärke kleiner als 10 µV/m in 10 m Entfernung ist und daß auf angeschlossenen Starkstrom- oder Steuerleitungen keine größeren Funkstörspannungen stehen, als sie in den besonderen Bedingungen der Deutschen Bundespost angegeben sind. Bei auftretenden Störungen muß der Besitzer die störende Anlage sofort außer Betrieb setzen.

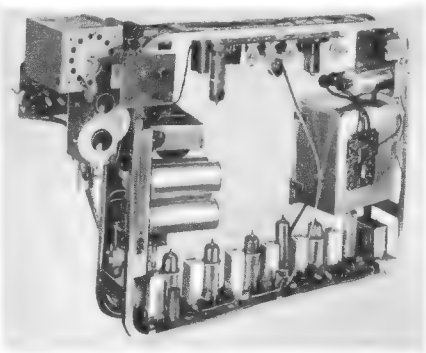
UHF-Fernsehsender Düsseldorf/Witzhelden

Seit dem März dieses Jahres ist der UHF-Fernsehsender Düsseldorf/Witzhelden der Deutschen Bundespost in Betrieb. Er arbeitet nach der bisherigen Zählweise im Kanal 22, die Bildträgerfrequenz beträgt 532,25 MHz, die Tonträgerfrequenz 540,75 MHz. Als Strahlungs-(ERP)-leistung werden 500 kW angegeben. Die Antenne ist 11 m hoch und befindet sich auf einem 200 m hohen Turm. Die von der Firma Siemens & Halske gebaute Anlage wird über eine Richtfunkstrecke im 4-GHz-Bereich mit Bild und Ton von Köln beschickt. Zur Zeit ist der UHF-Sender noch bemannt, er soll aber im Laufe der nächsten Zeit unbemannt arbeiten. Das elektronisch erzeugte Testbild kommt vom Sternpunkt der Bundespost in Frankfurt; nach jeder vollen Stunde schaltet der UHF-Sender für ca. 5 Min. auf eigenes Dia mit Stationsangabe. B. R.

Testbild mit Stationsangabe des Fernsehversuchssenders Düsseldorf, aufgenommen mit einer Einbauantenne in etwa 8 km Entfernung vom Sender

Rahmenchassis für Fernsehempfänger

Das im *Bild* dargestellte rahmenförmige Chassis gehört zum Fernsehgerät *Compact 319* der italienischen Firma Voxson, Rom. Hier fällt die eigentümliche Anordnung aller Teil-Chassis auf, wobei in der Mitte eine Öffnung für die 47-cm-Bildröhre bleibt. Der rechte Holm wird vom Hochspannungsteil besetzt gehalten; links oben sind der VHF-Kanalschalter für die acht italienischen Kanäle A bis H und der UHF-Tuner zu erkennen. Die Konstrukteure erwarten von diesem Chassis gleichmäßige Wärmeverteilung und leichten Service; man erreichte überdies eine geringe Bautiefe des fertigen Gerätes, weil die an sich kurze Bildröhre (mit Fassung rund 32 cm) in bekannter Weise nach vorn ein wenig heraussteht. Links unterhalb des Abstimmblockes findet ein Ovallautsprecher Platz; das ergibt den typischen asymmetrischen Empfänger. –r



Die Einzelchassis im Fernsehempfänger Voxson Compact 319 sind rahmenförmig angeordnet

Satelliten-Station der Bundespost in Weilheim

Im nächsten Frühjahr errichtet die Deutsche Bundespost ihre erste und einzige Satelliten-Bodenstation in der „Raistinger Wanne" bei Weilheim in Oberbayern. Sie soll als Relaisstation mit den geplanten Nachrichten-Satelliten zusammenarbeiten, über die z. B. 600 Ferngespräche, aber auch Fernsehsendungen nach den USA übertragen werden können (siehe den Bericht über den Vortrag von Prof. Dr. Nestel in Heft 21/1961, Seite 539 der FUNKSCHAU). Vier je 35 m hohe Spiegel werden auf Drehkränzen an den Ecken des Gevierts in 600 m gegenseitigem Abstand montiert und mit einer farbigen Plastikhülle an die Voralpen-Landschaft angepaßt. Die Spiegel sind auf je einen Erdsatelliten gerichtet und laufen mit diesem mit, bis er unter dem Horizont verschwindet, um anschließend für die Aufnahme des nächsten bereitzustehen, so daß eine pausenlose Übermittlung möglich ist.

Berichtigungen

Schallplatte und Tonband

Rumpelfilter für Stereo

FUNKSCHAU 1961, Heft 17, Seite 458

In der Schaltung dieses Beitrages sind in beiden Röhren die Anoden und Katoden zu vertauschen.

Antennen

Antennenkabel für die UHF-Bereiche

FUNKSCHAU 1961, Heft 19, Seite 512

Die Typenbezeichnung der in diesem Bericht besprochenen Hackethal-Antennenleitung lautet AL 2,3/7,3 (nicht 2,7).

Professor Dr. Fritz Schröter 75 Jahre

Es ist ein erstaunliches Phänomen, daß einige besonders Bevorzugte die natürliche Altersgrenze ignorieren können. In einem Lebensalter, in dem die meisten, die es überhaupt erreicht haben, im Lehnstuhl sitzen, ist Prof. Dr. phil. Fritz Schröter noch unermüdlich tätig. Immerhin hat er mehr als fünfzig Jahre hindurch ohne Pause hart gearbeitet, er hat gelehrt, geforscht und veröffentlicht. Der am 28. Dezember 1886 in Berlin Geborene promovierte nach dem Studium der physikalischen Chemie und der Elektrotechnik an den Universitäten Lausanne und Berlin im Jahre 1909 zum Dr. phil. Seine Arbeiten – zuerst im eigenen Labor und später als Leiter der Studienabteilung der Jul. Pintsch AG – betrafen vorwiegend Glimmentladungen in Edelgasen; sie führten zur Erfindung der Neon-Glimmlampe, des Kaltkatoden-Thyratrons und des Glimmlicht-Stabilisators.

Im Mai 1920 trat Dr. Schröter bei Telefunken ein, zuerst als Abteilungsleiter und später als Direktor mit dem Auftrag, Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Elektronenröhre voranzutreiben. Hier förderte er die Einführung der indirekt geheizten Katode, womit dem Netzanschluß im Rundfunkgerät das Tor geöffnet wurde. 1924 wurde bei Telefunken auf sein Drängen hin die Forschung auf dem Gebiet des Fernsehens aufgenommen; sie erbrachte in kurzer Zeit wesentliche Ergebnisse. Fritz Schröter hat damit die seinerzeit führende Stellung Deutschlands auf diesem Gebiet an entscheidender Stelle begründet. Aus seiner eigenen Tätigkeit und der seiner Arbeitsgruppe stammen so wichtige Vorschläge wie die Anwendung der Ultrakurzwellen (1926), der Braunschen Röhre anstelle der Nipkowscheibe (1928), das Zeilensprungverfahren (1930) sowie die vom Ausland unabhängige Entwicklung des Super-Orthikons. Seit 1931 hatte Dr. Schröter eine Professur an der Technischen Hochschule Charlottenburg; er las über Elektronenoptik und Gasentladung. Kurz vor Kriegsbeginn entwarf er für den Fernseh-Einheitsempfänger E 1 die erste Rechteck-Bildröhre der Welt. Während des Krieges befaßte er sich mit dem hochzeiligen Fernsehen (bis 2000 Zeilen) und der Bildschnelltelegrafie.

Zwischen 1947 und 1950 sah man Prof. Schröter als Leiter des Fernsehlaboratoriums der Compagnie des Compteurs in Corbeville bei Paris; bis 1955 lehrte er dann am Nationalen Elektronik-Institut in Madrid. In jenen Jahren – und auch heute noch – beschäftigte er sich im besonderen mit Problemen der Frequenzband-Einengung beim Fernsehen, mit den Speicherprinzipien elektronischer Bilder, mit der Physik der kürzesten Wellen und dem Farbfernsehen.

1955, als es die Verhältnisse gestatteten, sicherte sich Telefunken die wissenschaftliche Beratung Prof. Schröters im Forschungsinstitut Ulm; daneben hat er eine Professur an der Universität Bonn (Elektronenoptik), und er arbeitet ferner an speziellen Forschungsaufgaben im Lande Nordrhein-Westfalen mit.

Die FUNKSCHAU ist sich der Zustimmung ihrer Leser gewiß, wenn sie Prof. Dr. phil. Fritz Schröter für die kommenden Jahre seiner Tätigkeit Gesundheit und viel Erfolg wünscht und ihm für seine großartige Arbeit während eines halben Jahrhunderts dankt. Ohne seine Bemühungen wäre unsere Fernsehtechnik nicht so weit wie sie heute ist.

Die Schaltungstechnik der neuen Transistor-Empfänger

4. Teil: AM/FM-Zf-Verstärker

Die ersten Teile dieser Aufsatzreihe erschienen in Heft 18, Seite 471, Heft 19, Seite 505, und Heft 21, Seite 559.

Die zur Zeit hergestellten Transistoren haben Triodencharakter. Es fehlt das aus der Röhrentechnik bekannte „Schirmgitter", um die Rückwirkung vom Ausgangskreis auf den Steuerkreis abzuschirmen und die Selbsterregung zu unterbinden. Die Schwingneigung von Triodenverstärkern läßt sich jedoch verhindern durch: *Neutralisieren* oder *Gitterbasisschaltung* bei der Röhre bzw. *Basisgrundschaltung* beim Transistor.

Die Basisgrundschaltung beim Transistor ist einfacher als die Emitterschaltung, sie vermeidet die Schwingneigung vollständig, jedoch müssen die Resonanzkreise sorgfältig an die niederohmigen Eingangswiderstände der Transistoren angepaßt werden. Neutralisierte Emittergrundschaltungen sind dagegen kritischer abzugleichen, denn die AM- und FM-Kreise müssen getrennt neutralisiert werden. Die Emitterschaltung ermöglicht jedoch höhere Verstärkung und Trennschärfe. Die Firmen haben sich deshalb vorzugsweise für die neutralisierte Emitterschaltung in den Zf-Verstärkern entschieden. Daneben bestehen auch Kombinationen; bei ihnen werden die ersten Stufen des Zf-Verstärkers neutralisiert, und die letzte Stufe wird in Basisschaltung betrieben. Dies erleichtert die Anpassung des Ratiodetektors und der AM-Diode.

Wie bereits in den Blockschaltungen von AM/FM-Empfängern[1]) behandelt, benötigt man für ausreichende Empfindlichkeit und Trennschärfe beim Transistorsuper zwei AM-Stufen und drei FM-Zf-Stufen. Man schaltet deshalb meist den beim UKW-Empfang nicht benötigten AM-Mischtransistor als erste FM-Zf-Stufe um, ähnlich wie man auch bei Röhrensupern das Hexodensystem der AM-Mischröhre ECH 81 als zusätzliche FM-Zf-Stufe ausnutzt.

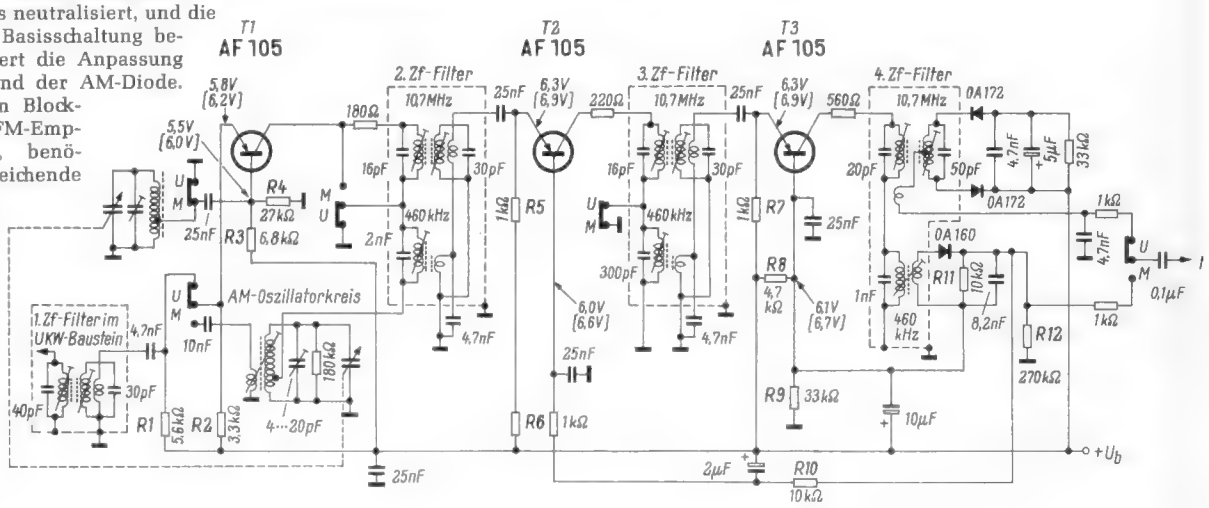
Zunächst sei ein durchweg in Basisgrundschaltung arbeitender Zf-Verstärker besprochen. Die Schaltung *Bild 20* stammt aus den Geräten Condor und Transita von Nordmende. Für die dargestellte Schalterstellung U = UKW arbeiten alle drei Transistoren in Basisschaltung. Von der Koppelwicklung des ersten FM-Zf-Filters im UKW-Baustein wird der Emitter des Transistors T 1 gesteuert. In seinem Kollektorkreis liegt das zweite FM-Zf-Filter, es kann wegen des hochohmigen Ausganges der Basisschaltung voll angekoppelt werden. Der darunter befindliche 460-kHz-Kreis ist durch einen Bereichschalterkontakt kurzgeschlossen. Der nur 50 Ω betragende Eingangswiderstand des folgenden Transistors wird über eine niederohmige Koppelwicklung an das zweite Zf-Filter angepaßt. Nunmehr wiederholt sich im Prinzip die Schaltung bis zum dritten Transistor, in dessen Kollektorkreis das Ratiofilter liegt. An einem zur Höhenabsenkung dienenden Querkondensator mit der Kapazität 4,7 nF vorbei gelangt die demodulierte Spannung zum Nf-Verstärker.

Beim AM-Empfang, also in Stellung M = Mittelwelle des Bereichschalters arbeitet der erste Transistor als AM-Mischstufe in Emitterschaltung. Der AM-Eingangskreis wird dazu über den 25-nF-Koppelkondensator an die Basis angeschaltet. Der AM-Oszillator schwingt mit induktiver Rückkopplung, die Rückkopplungsspule liegt in der Emitterleitung. Der 10,7-MHz-Kreis der Kollektorleitung ist kurzgeschlossen, dafür wird jetzt der 460-kHz-Einzelkreis freigegeben, der den ersten AM-Zf-Kreis bildet. Eine Koppelwicklung paßt diesen Kreis an den Transistor T 2 an, der nunmehr als erste Zf-Verstärkerstufe dient.

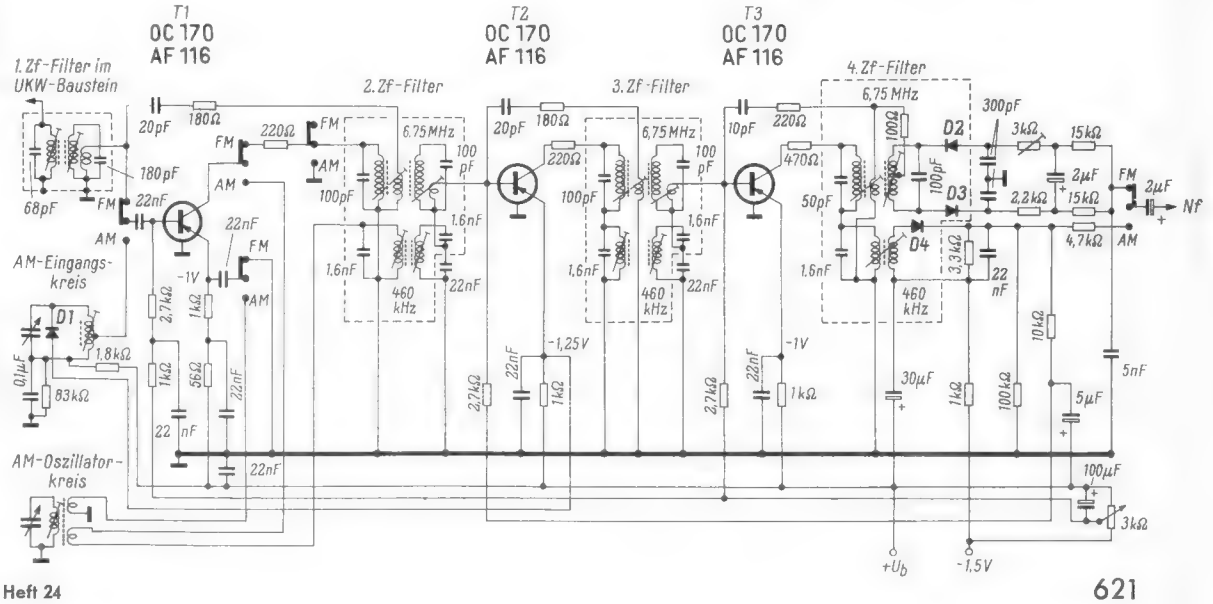
In gleicher Weise folgt darauf die nächste Stufe, an deren Kollektorkreis der AM-Demodulator angeschlossen ist. Neben der Nf-Spannung liefert er über die Widerstände R 10 und R 6 eine Regelspannung an die Basis des Transistors T 2.

Die AM-Zf-Filter sind, um höhere Verstärkung zu erzielen, als Einzelkreise ausgebildet. Die AM-Auskoppelspulen für die Emitterkreise der Transistoren T 2 und T 3 sind für die UKW-Zwischenfrequenz durch Kondensatoren mit 4,7 nF Kapazität überbrückt.

[1]) Bild 7 bis 12 in FUNKSCHAU 1961, Heft 19, Seite 505



Rechts oben: Bild 20. Zf-Verstärker des Nordmende-Transistorsupers Condor mit drei FM-Stufen in Basisgrundschaltung



Rechts: Bild 21. Zf-Verstärker des Graetz-UKW-Transistor-Reise- und Autoempfängers Joker; alle drei Stufen arbeiten für FM mit festeingestellter Neutralisierung

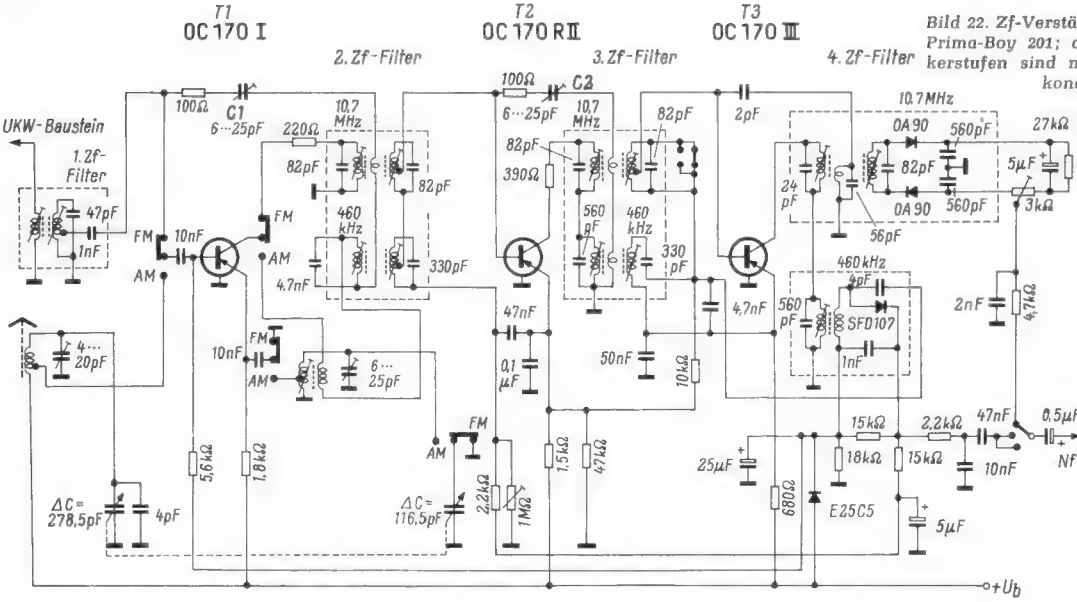


Bild 22. Zf-Verstärkerteil des Grundig-UKW-Supers Prima-Boy 201; die ersten beiden FM-Zf-Verstärkerstufen sind mit einstellbaren Neutralisationskondensatoren versehen

Die Stromversorgung des Zf-Verstärkers ist praktisch für AM- und FM-Empfang gleich. Der Transistor T 1 erhält eine feste Basisvorspannung über den Spannungsteiler R 3/R 4. Beim MW-Empfang ist nur der Emitterwiderstand R 2 = 3,3 kΩ wirksam, der den Arbeitspunkt zum Mischen in den gekrümmten Teil der Kennlinie schiebt. Beim UKW-Empfang wird gleichstrommäßig der Widerstand R 1 = 5,6 kΩ parallel zu R 2 geschaltet, so daß der wirksame Wert des Emitterwiderstandes 3,3 ‖ 5,6 = 2,1 kΩ beträgt. Dadurch wird der Arbeitspunkt für günstige Zf-Verstärkung eingestellt.

Der Transistor T 2 besitzt einen Emitterwiderstand R 5 von 1 kΩ. Die Basisspannung ist an den Basisspannungsteiler des dritten Transistors angehängt. Sie wird durch den Spannungsteiler R 8/R 9 erzeugt. Die dort herrschende Spannung von 6,1 V bzw. 6,7 V beim AM-Empfang gelangt über die Widerstände R 11 – R 10 – R 6 auch an die Basis des zweiten Transistors, wie sie Werte von 6,0 V bzw. 6,6 V ergibt. Unterwegs nimmt sie beim AM-Empfang die Regelspannung der AM-Diode zur Basis des zweiten Transistors mit.

Beim UKW-Empfang beginnen die drei Zf-Stufen bei großen Eingangsspannungen bereits als Begrenzer zu wirken. Dabei ändern sich die inneren Sperrschichtkapazitäten der Transistoren und würden die Kollektorkreise verstimmen. Um dies abzuschwächen, liegen Stabilisierungswiderstände von 180 Ω, 220 Ω und 560 Ω in den Kollektorzuleitungen. Bei den Transistoren T 2 und T 3 bleiben sie auch beim AM-Empfang wirksam. Hierbei ist der 220-Ω-Widerstand beim Transistor T 2 wichtig, weil er ebenfalls die bei der Verstärkungsregelung auftretenden Verstimmungen mildert.

Das Gegenstück zum durchgehend in Basisgrundschaltung arbeitenden Zf-Verstärker ist der dreistufige Verstärker mit neutralisierten Emitterschaltungen. Hierfür ein Beispiel in *Bild 21*, dem Zf-Teil des Graetz-Transistorsupers Joker. Die Schaltung ist in Stellung UKW gezeichnet. Man erkennt, daß die Emitter aller drei Transistoren über Kapazitäten von 22 nF geerdet sind. Die Zf-Spannung wird über eine niederohmige Koppelwicklung aus dem UKW-Baustein entnommen, der Basis des Transistors T 1 zugeführt und dort verstärkt.

Eine Neutralisationswicklung auf dem zweiten Zf-Filter beseitigt über das RC-Glied von 180 Ω/20 pF die Schwingneigung dieser Stufe. Die gleiche Schaltung wiederholt sich in der zweiten und dritten Zf-Stufe. Dabei dient die Neutralisierungswicklung der dritten Stufe zugleich als Sekundärspule des Ratiofilters.

Beim AM-Empfang wird der erste Transistor als Misch/Oszillatorstufe umgeschaltet und bleibt daher außer Betracht. In der zweiten Stufe liegen AM- und FM-Kreis in Serie. Die Emittergrundschaltung bleibt erhalten. Ebenso bleibt der Neutralisationszweig im notwendigen Umfang infolge der Kopplung über das FM-Bandfilter erhalten.

In anderen Schaltungen wird bisweilen auch eine Neutralisationswicklung auf dem AM-Kreis vorgesehen und mit der des FM-Kreises in Serie geschaltet. In der dritten Stufe spielt die Neutralisierung keine Rolle mehr, da der Diodenkreis den letzten Transistor genügend bedämpft, um Schwingen zu verhindern.

Der AM-Detektor liefert eine Regelspannung an die Basis des Transistors T 2. Beim Herabregeln sinkt dessen Emitterspannung ab, da kein Strom mehr fließt und öffnet dadurch die parallel zum Eingangskreis liegende Dämpfungsdiode D 1. Zu hohe Eingangsspannungen werden also bereits vor der Mischstufe herabgesetzt, so daß sie den Oszillator nicht zustopfen können.

Bei der FM-Begrenzung dienen die bereits in Bild 20 erwähnten Kollektorwiderstände dazu, die Änderung der Sperrschichtkapazität abzuflachen.

Ebenfalls durchweg in Emittergrundschaltung arbeiten die Transistorempfänger von Grundig. *Bild 22* zeigt den Zf-Verstärker des Typs Prima-Boy 201. Die Neutralisierung wird hier beim ersten und zweiten Transistor mit Hilfe der Trimmer C 1 und C 2 eingestellt. Dies erfordert zwar eine geringe Mehrarbeit beim Abgleichen des Gerätes, beugt jedoch allen Zufälligkeiten beim Ändern der Transistordaten oder beim Austausch von Transistoren vor. Abgeglichen wird zuerst der FM-Bereich, und zwar unbedingt mit Wobbler und Oszillograf. Der Ratiokreis und das dritte Filter werden zuerst wie üblich auf Maximum abgeglichen. Dann schließt man den Wobbler kapazitiv über ein isoliertes Drahtstück an den Kollektorkreis des Transistors T 2 an. Auf dem Schirm des Oszillators erscheint eine eingesattelte Bandfilterkurve. Sie *verbiegt* sich, wenn man den Basiskreis des Transistors T 2 durchstimmt, weil infolge der Rückwirkung über die Kollektorbasiskapazität der Kollektorkreis beeinflußt wird. Nun sucht man mit dem Neutralisierungskondensator C 2 diejenige Stellung, bei der diese Rückwirkung, also die Beeinflussung der Kurve am Oszillografen, am geringsten ist. Erst dann wird der Wobbler weiter vorn angeschlossen und das zweite Filter abgeglichen. Ähnlich wird bei der ersten Stufe mit dem

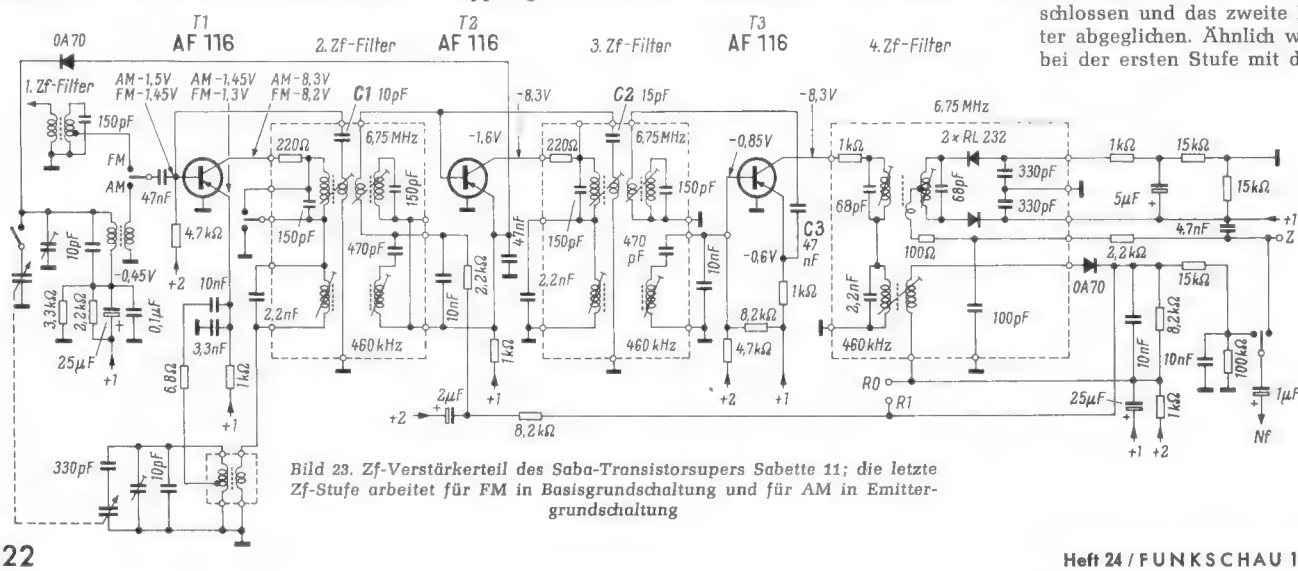


Bild 23. Zf-Verstärkerteil des Saba-Transistorsupers Sabette 11; die letzte Zf-Stufe arbeitet für FM in Basisgrundschaltung und für AM in Emittergrundschaltung

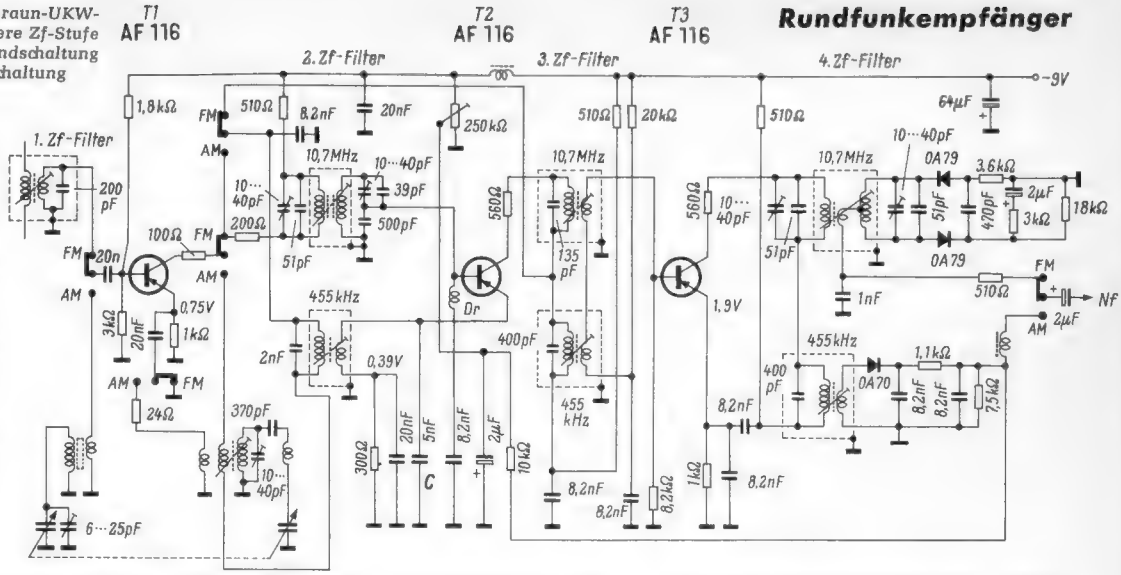


Bild 24. Zf-Verstärkerteil des Braun-UKW-Transistorsupers T 52; die mittlere Zf-Stufe arbeitet für FM in Emittergrundschaltung und für AM in Basisgrundschaltung

Trimmer C 1 gearbeitet. Beim nachfolgenden AM-Abgleich dürfen dann die Neutralisationskondensatoren C 1 und C 2 nicht mehr verstellt werden.

Eine bemerkenswerte Kombination zwischen Emittergrundschaltung und Basisgrundschaltung findet sich in der dritten Zf-Stufe des Saba-UKW-Supers Sabette 11. Nach *Bild 23* arbeiten die ersten beiden Stufen wie bei den vorhergehenden Schaltungen mit geerdetem Emitter, und sie werden über die Kapazitäten C 1 und C 2 von 10 pF bzw. 15 pF neutralisiert. In der dritten Stufe liegt der AM-Kreis zwischen Basis und Erde. Der Emitter ist praktisch über den 47-nF-Kondensator C 3 und eine niederohmige Wicklung auf dem dritten Zf-Filter ebenfalls geerdet. Die Stufe arbeitet also für 460 kHz in Emittergrundschaltung mit günstiger Verstärkung. Neutralisierung ist nicht erforderlich, da die AM-Diode die Stufe genügend belastet.

Beim FM-Empfang mit der Zwischenfrequenz 6,75 MHz liegt praktisch für diese Frequenz die Basis über 10 nF an Erde. Die Zf-Spannung wird niederohmig aus dem dritten Zf-Filter ausgekoppelt und steuert nun über den Kondensator C 3 den Emitter des Transistors. Infolge der herrschenden Basisgrundschaltung ist keine Neutralisierung erforderlich.

Eine ähnliche Anordnung findet sich beim Zf-Teil des Braun-UKW-Transistor T 52 in *Bild 24*. Hier arbeitet jedoch die mittlere Stufe für FM in Emitterschaltung und für AM in Basisschaltung. Der Leitungsweg ist gut zu verfolgen, in der gezeichneten Schalterstellung UKW gelangt Zf-Spannung vom zweiten Zf-Filter an die Basis des Transistors T 2. Der Emitter ist für die hohe Frequenz von 10,7 MHz über C = 5 nF praktisch geerdet.

Beim AM-Empfang dagegen wird die Zwischenfrequenz von 455 kHz dem Emitter des zweiten Transistors zugeführt, und die Basis ist für diese Frequenz über die UKW-Drossel Dr praktisch geerdet, also ergibt sich eine Basisschaltung ohne Schwingneigung.

Eine regelrechte Neutralisation läßt sich hierbei in keiner Stufe erkennen. Dies ist auch bei anderen Schaltungen zu beobachten. So liefert z. B. Görler für Herstellerfirmen Zf-Bausteine ohne Neutralisierung. Die Kunst besteht hierbei darin, die Filter so zu bemessen, daß die Stufen zwar nicht zum Schwingen kommen, aber eine gewisse Entdämpfung bereits vorhanden ist, die wie beim alten Rückkopplungsaudion eine Trennschärfe und Verstärkungserhöhung bewirken. Man kann dazu sagen, daß hinter den am einfachsten aussehenden Zf-Stufen die intensivste Entwicklungsarbeit steckt.

5. Teil: Nf-Verstärkerstufen

Nf-Teil mit einstufigem Vorverstärker

Wie bekannt, arbeiten Transistorempfänger fast ausnahmslos mit Gegentakt-Endstufen in AB-Schaltung. Dies hat zwei Vorteile: Bei der Gegentaktschaltung sind die Verzerrungen geringer, und infolge des niedrigen Ruhestromes spart man bei kleinen Lautstärken Batteriestrom.

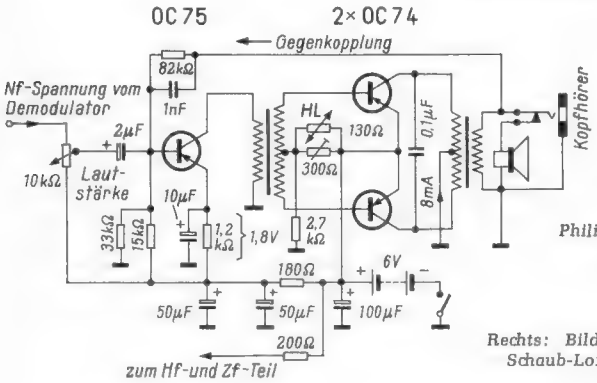
Die Treiberstufe von Transistor-Gegentakt-Endstufen wird stets über einen Treibertransformator an die Endtransistoren angekoppelt. Phasenumkehrstufen wie in der Röhrentechnik sind nicht üblich, weil die Anpassung an die niederohmigen Eingangswiderstände der Endtransistoren schwieriger wird. Dies würde für den Treiber bereits einen Leistungstransistor mit hohem Stromverbrauch erfordern. Mit einem Übertrager dagegen läßt sich die Treiberstufe durch Wahl des Übersetzungsverhältnisses gut an die Endstufe anpassen. Für die geringen auftretenden Wechselspannungen und für die niedrigen Impedanzen kann man einen solchen Übertrager auch für ein breites Frequenzband günstig bemessen.

Bei Taschensuperhets liefert die Treiberstufe zugleich die Nf-Vorverstärkung. Der Nf-Teil enthält dann lediglich drei Transistoren. Hierzu zwei Beispiele:

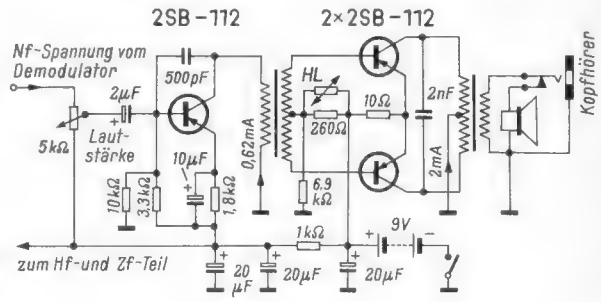
In *Bild 25* ist der Nf-Teil des Philips-Taschensupers Nicolette dargestellt. Er arbeitet mit einem OC 75 als Treibertransistor und einem Transistorpaar 2 × OC 74 in der Gegentakt-Endstufe. Die Treiberstufe enthält den üblichen Emitterwiderstand, an dem 1,8 V Spannung abfallen sollen, sowie einen Basisspannungsteiler. Die Basisspannung der Endstufe wird mit einem Heißleiter stabilisiert. Mit dem parallelliegenden Trimmwiderstand soll der Kollektorstrom auf 8 mA bei frischer Batterie eingestellt werden. Um dies dem Servicetechniker zu erleichtern, ist in die Kollektorleitung eine Lötbrücke eingebaut, die sich zum Anschließen des Milliamperemeters leicht auftrennen läßt. Derartige Hilfen finden sich erfreulicherweise auch bei vielen anderen Transistorempfängern. Sie sind um so mehr zu begrüßen, als die Technik der gedruckten Schaltungen das Auftrennen von Leitungen wie früher bei der normalen Verdrahtung nicht mehr zuläßt.

Von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers führt eine tiefenanhebende Gegenkopplung (1-nF-Kondensator) zurück auf die Basis des Treibertransistors. Die relativ großen Anodenstromänderungen der Gegentakt-Endstufe könnten den Arbeitspunkt der Vorstufe bei großen Dynamikspitzen ungünstig beeinflussen. Deshalb ist die Emitterstromversorgung des Treibertransformators durch ein Siebglied aus R = 180 Ω und C = 2 × 50 µF geglättet.

Ähnlich aufgebaut ist die Schaltung des Schaub-Lorenz-Pony in *Bild 26*. Hier ist jedoch die vom Ausgangsübertrager abgezweigte Gegenkopplung ersetzt durch eine solche vom Kollektor über einen 500-pF-Kondensator zur Basis des Treibertransistors.



Links: Bild 25. Nf-Teil mit einer Vorstufe beim Philips-Taschensuper Nicolette



Rechts: Bild 26. Nf-Teil des Schaub-Lorenz-Empfängers Pony

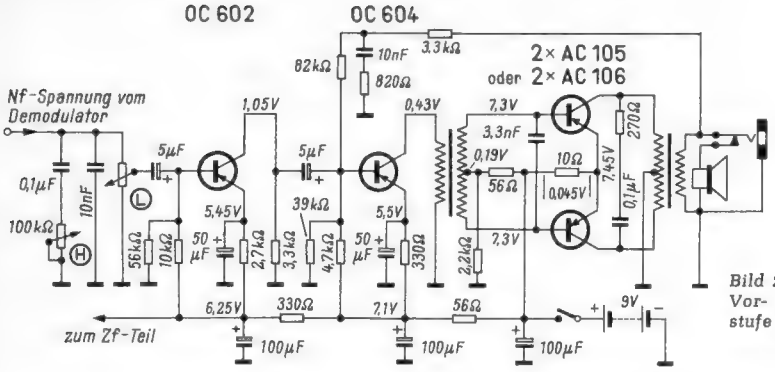


Bild 27. Nf-Teil mit Vor- und Treiberstufe (Telefunken Kavalier)

Nf-Teil mit zwei Vorstufen

Der überwiegende Teil der Transistorempfänger arbeitet mit zwei Nf-Vorstufen, d. h. mit Vorstufe, Treiberstufe und Gegentakt-Endstufe. Beim Telefunken-Kavalier, *Bild 27*, ist die erste Nf-Stufe mit dem Transistor OC 602 normal geschaltet, ebenso wie die Treiberstufe mit dem Transistor OC 604. Bei der Gegentakt-Endstufe ist ein 10-Ω-Widerstand in die gemeinsame Emitterleitung eingefügt. Er braucht nicht mit einem Kondensator überbrückt zu werden, weil die gegenphasigen Emitterströme sich hierin kompensieren, also keine Nf-Spannung und keine Gegenkopplung daran auftritt. Dagegen wird, wie die Spannungsangabe *0,045 V* zeigt, dieser Widerstand in geschickter Weise zum Kontrollieren des Emitterstromes benutzt, ohne den Stromkreis auftrennen zu müssen. Spannungswerte gelten für eine Meßspannung von 7,5 V an den Batterieklemmen. Mit dieser Unterspannung (gegenüber 9 V bei frischer Batterie) soll beim Service gearbeitet werden, um die mittleren Betriebswerte zu erfassen.

Weiter ist in Bild 27 eine frequenzabhängige Gegenkopplung von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers auf die Basis der Treiberstufe vorhanden. Der 10-nF-Querkondensator schließt die Höhen im Gegenkopplungskanal kurz, sie werden also nicht gegengekoppelt und daher angehoben. Mit der Tonblende H vor der Lautstärkeeinstellung können dann je nach Geschmack des Hörers die Höhen wieder abgesenkt werden.

Bei der Stromversorgung fällt auf, daß die Endstufe ohne Heißleiter im Basiskreis arbeitet. Die Speiseleitung des Treibers ist wie in Bild 25 und 26 gegen die Endstufe entkoppelt. Die Stromversorgung der ersten Nf-Stufe und die übrige Schaltung werden nochmals mit 330 Ω und 100 µF gesiebt.

Einige bisher noch nicht erwähnte Schaltungseinzelheiten weist der Transistor-Autosuper Derby (*Bild 28*) von Blaupunkt auf. Die Grundschaltung ist klar: Nf-Vorstufe – Treiberstufe – Gegentakt-Endstufe.

Von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers führt eine *frequenzunabhängige* Gegenkopplung zurück auf die Basis des Treibertransistors. Der hierfür eingefügte 150-kΩ-Widerstand R 1 liegt zugleich im Basisspannungsteiler der Treiberstufe.

Eine zweite Gegenkopplung führt von der Unterseite der Primärwicklung des Ausgangsübertragers zurück auf den 10-Ω-Fußpunkt-Widerstand des Lautstärkepotentiometers. Dieser Gegenkopplungszweig ist für Höhen- und Tiefenanhebung bemessen. Der Längskondensator C 1 hält tiefe Frequenzen zurück, der Querkondensator C 2 blendet hohe Frequenzen aus dem Gegenkopplungsweg aus. Gegengekoppelt, d. h. in der Verstärkung abgesenkt, werden also die Mittellagen. Das bedeutet demnach eine Höhen- und Tiefenanhebung. Sie wird jedoch hauptsächlich dann wirksam, wenn kleine Lautstärken eingestellt sind, also der Schleifer des Lautstärkepotentiometers im Schaltbild unten steht. Bei großer Lautstärke (Schleifer oben) ist die an 10 Ω gegengekoppelte Spannung gegenüber der Eingangsspannung an 10 kΩ so gering, daß die Gegenkopplung wenig wirksam ist. Damit steigt die Gesamtverstärkung, und die mittleren Tonlagen werden angehoben, so daß sich bei Betrieb im fahrenden Kraftwagen eine genügende Lautstärke ergibt. Mit der einfachen Klangblende K am Eingang können Rauschen und Überlagerungspfeifen gemildert werden.

Bei der Stromversorgung dieses Gerätes fällt der Selengleichrichter E 12,5 C 30 auf. Er liegt über den 1-kΩ-Vorwiderstand R 5 in Durchlaßrichtung an der Batteriespannung. An der Gleichrichterstrecke stellt sich dann unabhängig von Batteriespannungsänderungen eine konstante Spannung ein, ähnlich wie bei einer Zenerdiode. An diese konstante Spannung ist der Basisspannungsteiler der Endtransistoren, bestehend aus den Widerständen R 2 – R 3 – R 4, angeschlossen. Dadurch ergibt sich zunächst eine von Batterieschwankungen unabhängige Basisvorspannung. Mit dem Trimmwiderstand R 2 wird der gemeinsame Kollektorstrom auf 5 mA eingestellt. Der Heißleiter parallel zum Widerstand R 3 stabilisiert nun außerdem noch in der üblichen Weise gegen Temperaturänderungen, so daß auch unter schwierigen Betriebsverhältnissen die Endtransistoren nie überlastet werden können.

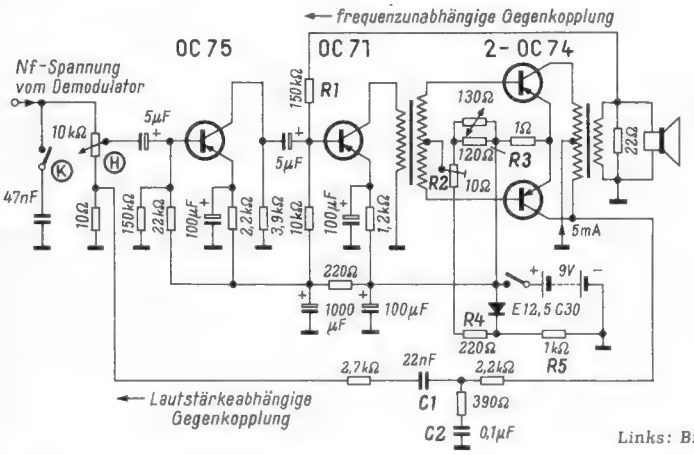
Eisenlose Endstufe

Der UKW-Taschensuper Grazia von Graetz erweckt Interesse durch seine sogenannte eisenlose Endstufe. Es ist jedoch nicht das einzige Gerät mit dieser Schaltung; sie ist z. B. auch bei einigen Fabrikationsserien des Gerätes Evette von Philips anzutreffen.

Die Nf-Schaltung des Taschensupers Grazia zeigt *Bild 29*. Vorstufe und Treiberstufe sind wiederum klar zu übersehen. Die Vorstufe ist in sich R 1 = 270 kΩ gegengekoppelt. Die Widerstände R 1 und R 2 bilden zugleich den Basisspannungsteiler. Der Emitterwiderstand R 3 ist nicht verblockt, ergibt also eine zusätzliche Stromgegenkopplung. Der Treibertransformator besitzt zwei getrennte Sekundärwicklungen. An jede ist eine vollkommen gleichartig aufgebaute Eintakt-Endstufe mit je einem Transistor OC 72 angeschlossen. Die Kollektor-Emitter-Strecken der beiden Transistoren sind gleichstrommäßig in Reihe geschaltet; jede Stufe arbeitet also mit 4,5 V Betriebsspannung.

Bei der unteren Stufe liegt der Emitter praktisch auf Massepotential, der Kollektor führt Nf-Spannung. Bei der oberen Stufe ist der Kollektor geerdet und der Emitter führt die verstärkte Nf-Spannung. Die beiden Transistoren werden nun so gesteuert, daß am Verbindungspunkt A gleiche Phasenlage herrscht, d. h. die Ausgänge der beiden Transistoren liegen wechselspannungsmäßig parallel. Damit ergibt sich ein sehr niedriger Außenwiderstand, so daß ein Lautsprecher mit 30 Ω Impedanz ohne Übertrager zwischen Punkt A und Masse angeschlossen werden kann. Der 100-µF-Kopplungskondensator verhindert dabei das Kurzschließen der Gleichspannung über den Lautsprecher. Die Eingänge der beiden Endtransistoren werden im Gegentakt gesteuert, damit ergeben sich auch alle Vorteile der Gegentaktschaltung.

Diese Schaltung ohne Ausgangstransformator überträgt ein breites Tonfrequenzband mit geringen Verzerrungen; sie bewirkt auf diese Weise eine gute Wiedergabequalität. Hierzu trägt außerdem eine frequenzunabhängige Gegenkopplung über den Widerstand R 4 = 82 kΩ zur Basis der Treiberstufe bei. Der Widerstand R 4 ist dabei ebenfalls (wie R 1) ein Teil des Basisspannungsteilers. (Schluß der Aufsatzreihe)



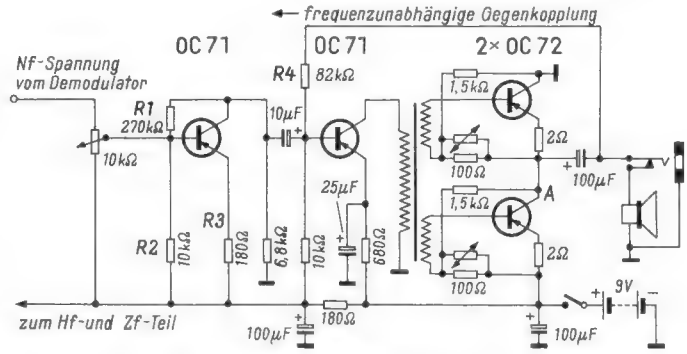


Bild 29. Nf-Schaltung des UKW-Taschensupers Grazia

Links: Bild 28. Nf-Teil des Blaupunkt-Autosupers Derby

Transistorempfänger 1961/62 für Tasche, Reise und Heim

Fabrikat und Type	Art: Taschengerät	Art: Reiseempfänger	Art: Heimgerät	Kreise AM/FM	Bereiche: U	Bereiche: K	Bereiche: M	Bereiche: L	Bestückung: Transistoren	Bestückung: Endstufe	Batterien (A = Autobatterie, Mz = Monozelle, Tlb = Taschenbatt. 4,5 V, Trb = Trans.-Batt.)	Maße cm	Volumen cm³	Gewicht kg	Besonderheiten	Preis (Richtpreis) DM
AEG																
Carina 62	●			5/0		●	●	●	7	2×AC 105	Trb 9 V	17,5×9,2×4,3	692	0,62		156.–
Carina UKW 62	●			5/8	●		●		8	2×OC 604 spez.	Trb 94	17,5×9,2×4,3	692	0,66		198.–
Tramp-Junior K 62		●		6/11	●	●	●		9	2×AC 105	Trb 9 V oder 2×Tlb	25,2×15,3×8,8	3393	2,1		239.–
Tramp-Junior L 62		●		6/11	●		●	●	9	2×AC 105	Trb 9 V oder 2×Tlb	25,2×15,3×8,8	3393	2,1		239.–
Bimbinette TK 62			●	6/11	●	●	●		9	2×AC 105	Trb 9 V oder 2×Tlb	30×16,5×14	6930	4,6		249.–
Bimbinette TL 62			●	6/11	●		●	●	9	2×AC 105	Trb 9 V oder 2×Tlb	30×16,5×14	6930	4,6		249.–
Akkord																
Jonny M 61		●		6/0			●	●	6		2×Tlb	21,5×16×7,5	2580	1,1		139.–
Jonny K 61		●		6/0		●	●		6		2×Tlb	21,5×16×6,5	2236	1,2		158.–
Autotransistor		●		6/0			●	●	7		4×Trb 1,5 V oder A	12×16,5×4,3	851	1	mit Autohalterung	235.–
UKW-Autotransist.		●		6/9	●		●		12		4×Trb 1,5 V oder A	12×16,5×4,3	851	1	mit Autohalterung	298.–
Pinguin K 62		●		7/0		3	●		8		5×Mz	27×17×8	3672	2,1	tropenfest	247.–
Motorette		●		7/9	●		●		8		5×Mz	27×17×8	3672	2,1	mit Autohalterung	249.–
Pinguette 62		●		7/9	●		●	●	8		5×Mz	27×17×8	3672	2,1		258.–
Pinguin U 62 de Luxe		●		7/10	●	●	●	●	9		6×Mz	31×20×11,5	7130	2,5	UKW-Scharfabstimmung	326.–
Kessy Lux		●		5/12	●		●	●	9		2×Tlb	27×16,6×7,7	3451	2,1		239.–
Offenbach			●	7/10	●	●	●	●	9		1×Trb 12 V	57×16×16,8	6201	4,0		336.–
Blaupunkt																
Nixe		●		7/0		●	●	●	7	2×OC 74	6×Mz	27,3×19,8×8,6	4648	3,0	Haltevorrichtung für Autobetrieb lieferbar	179.–
Derby		●		7/10	●	●	●	●	9	2×OC 74	6×Mz	27,3×19,8×8,6	4648	3,0		299.–
Braun																
T 4	●			5/0		●	●	●	7	2×OC 602 spez.	Trb 6 V	15×8,3×4,1	510	0,5	dazu Batt.-Plattenspieler erhältlich	135.–
T 22		●		6/10	●	●	●	●	9	2×OC 74	6×Mz	28,5×20,5×9,5	5530	3,4	Taste „Autoantenne"	295.–
T 23		●		6/0		4	●		8	2×OC 74	6×Mz	28,5×20,5×9,5	5530	3,1		280.–
T 24		●		6/0		●	●	●	7	2×OC 74	6×Mz	28,5×20,5×9,5	5530	2,95		210.–
T 31	●			5/0			●	●	7	2×OC 72	4×Trb 1,5 V	15×8,3×4,1	510	0,5		109.–
T 52		●		5/9	●		●	●	9	2×OC 74	6×Mz	23×15,3×5,9	2076	1,7		218.–
Graetz																
Grazia 1131	●			5/8	●		●		9	2×OC 72	Trb 9 V	16,1×9,7×4,5	702	0,55	Tragband-UKW-Antenne	198.–
Daisy 1032		●		5/9	●		●	●	9	2×OC 74	Trb 9 V oder 6×Trb 1,5 V oder 2×Tlb	27,2×17,4×6,9	3265	2,3	Anschl. f. Autoantenne	(234.–)
Daisy 1032 K		●		5/9	●	●	●		9	2×OC 74		25,7×16,7×6,8	2917	2,3		(224.–)
Daisy M 1033		●		5/9	●		●	●	9	2×OC 74		25,7×16,7×6,8	2917	2,3		(224.–)
Joker 1034		●		7/11	●	●	●	●	9	2×OC 74	5×Mz oder A	29,4×18,9×10,2	5667	3,0	zusätzl. Auto-Halterung	314.–
Joker M 1035		●		7/11	●	●	●	●	9	2×OC 74	5×Mz oder A	29,4×18,9×10,3	5723	3,0	zusätzl. Auto-Halterung	314.–
Amabile 1052		●	○	5/9	●		●	●	9	2×OC 74	6×Mz	31,2×19×10,2	6049	3,0		(238.–)
Grundig																
Solo-Boy	●			5/0			●		6	2×2 SB 56	2×Trb 1,5 V	7,8×5,4×2,5	105	0,15	Heimlautspr. lieferbar	96.–
Mini-Boy-Transist.	●			5/0			●		6	2×OC 72	Trb 9 V	10,4×6,5×2,6	176	0,25	Heimlautspr. mit Uhr lieferbar	(99.–)
Micro-Boy 201	●			5/0			●	●	6	2×OC 72	Trb 9 V	11,5×7,5×3	259	0,3	Heimlautspr. lieferbar	99.–
Transistor-Box		●		5/0			●	●	5	2×OC 72	6×Trb 1,5 V	17×13×7	1547	1,0		105.–
Music-Boy		●		7/0			●	●	6	2×OC 74	6×Trb 1,5 V	22,5×14×7,5	2362	1,4		(149.–)
Music-Boy E		●		7/0		●	●		6	2×OC 74	6×Trb 1,5 V	22,5×14×7,5	2362	1,4		155.–
Luxus-Boy E		●		7/0		2	●		8	2×OC 74	4×Trb 1,5 V	20,6×13,7×6	1692	1,3	Einschieb-Tragegriff	175.–
Prima-Boy		●		7/12	●		●	●	9	2×OC 74	4×Trb 1,5 V	18×10,5×5	945	0,8		199.–
Prima-Boy E		●		7/12	●	●	●		9	2×OC 74	4×Trb 1,5 V	18×10,5×5	945	0,8		215.–
UKW-Standard-Boy		●		7/12	●		●	●	9	2×OC 74	Trb 9 V oder 2×Tlb	23×15×7	2415	1,5		229.–
UKW-Standard-Boy E		●		7/12	●	●	●		9	2×OC 74	Trb 9 V oder 2×Tlb	23×15×7	2415	1,5		235.–
Party-Boy 201		●		7/11	●		●	●	8	2×OC 74	2×Tlb oder Trb 9 V	27×16×9	3888	2,6	Tonabnehmer-Buchse	239.–
Moto-Boy		●		7/15	●		●		10	2×TF 78/30	5×Trb 1,5 V oder A	20×14,5×5,4	1566	1,5	Auto-Halterung = 42 DM	259.–
Universal-Boy		●		7/18	●	●	●	●	11	2×TF 78/30	6×Mz oder A	28×17,5×8,5	4160	3,0	Auto-Halterung und Netzteil lieferbar	299.–
Conzert-Boy		●	○	7/12	●	●	●	●	8	2×TF 78	6×Mz	32×20,5×11	7216	4,8	eingebauter Netzteil	339.–
Transonette 69			●	7/0			●	●	7	2×OC 74	6×Mz	28×16×10	4480	2,0	Netzteil-Einschub für 38 DM erhältlich	158.–
Transonette 69 E			●	7/0		●	●		7	2×OC 74	6×Mz	28×16×10	4480	2,0		168.–
Transonette 89			●	7/12	●		●		9	2×OC 74	6×Mz	28×16×10	4480	2,1	Bereitschaftstasche lieferbar	212.–
Transonette 99			●	8/13	●	●	●	●	9	2×OC 74	6×Mz	34×18×10	6120	3,0		275.–

Transistorempfänger 1961/62 für Tasche, Reise und Heim (Fortsetzung)

Fabrikat und Type	Art: Taschengerät	Art: Reiseempfänger	Art: Heimgerät	Kreise AM/FM	Bereiche U	Bereiche K	Bereiche M	Bereiche L	Bestückung: Transistoren	Bestückung: Endstufe	Batterien (A = Autobatterie, Mz = Monozelle, Tlb = Taschenbatt. 4,5 V, Trb = Trans.-Batt.)	Maße cm	Volumen cm³	Gewicht kg	Besonderheiten	Preis (Richtpreis) DM
Loewe-Opta																
Dandy 5980	●			6/0			●		6	2×OC 72	Trb 9 V	7,2×11,4×3,2	262	0,31		99.–
Luxy 5910	●			6/0			●	●	6	2×OC 72	Trb 9 V	11×7×3	231	0,3		119.–
Tilly 5920		●		6/0			●	●	6	2×OC 72	2×Tlb	20,5×13,5×8	2214	1,4	Betriebsdauer 200...300 Std.	149.–
Ronny 6945		●		7/12	●		●	●	9	2×OC 74	2×Tlb	26×17,5×8	3640	2,0		219.–
Percy 6950		●		7/12	●		●	●	9	2×OC 74	2×Tlb oder 6×Trb 1,5 V	28×18,5×8	4144	2,1	Hochleistungs-Taste	249.–
Lord 6960		●		7/12	●	●	●	●	9	2×OC 74	2×Tlb oder 6×Trb 1,5 V	28×18,5×8	4144	2,2	Tragriemen aushängbar	275.–
Kobold 5960 TR		○	●	8/11	●		●		9	2×OC 74	2×Tlb	25,5×14×12,5	4462	2,7	Dazu Traggriff oder Koffer-Etui	(175.–)
Kobold 5961 TR		○	●	7/11	●		●	●	9	2×OC 74	2×Tlb	25,5×14×12,5	4462	2,7		(198.–)
Kobold 5962 TR		○	●	7/11	●	●	●		9	2×OC 74	2×Tlb	25,5×14×12,5	4462	2,7		(198.–)
Percy 6955		●		7/12	●	●	●		9	2×OC 74	2×Tlb oder 6×Trb 1,5 V	28×18,5×8	4144	2,1	Hochleistungs-Taste	249.–
Metz																
Baby 150		●		8/11	●	●	●	●	9	2×OC 74	5×Mz oder A	28×20,5×7,6	4362	2,7		289.–
Babyphon 102		●		8/0		○	●	●	8	2×OC 74	8×Trb 1,5 V	23,5×23,5×11,5	5522	2,8	mit Plattenspieler	257.–
Babyphon 202		●		8/11	●		●		10	2×OC 74	8×Trb 1,5 V	23,5×23,5×11,5	5522	3,0	mit Plattenspieler	319.–
Nordmende																
Kadett			●	7/11	●		●		9	2×OC 72	6×Mz	26,5×15,5×14,5	5959	2,0	Betriebskosten/h ca. 1,3 Pf	192.–
Philips																
Annette		●		6/11	●		●	●	9	2×OC 74	6×Mz	33×22×11	8235	2,5		299.–
Babette		●		6/10	●		●	●	8	2×OC 74	6×Trb 1,5 V oder 2×Tlb	26,8×17,8×10,4	4960	1,8		275.–
Dorette		●		5/0			●	●	7	2×OC 72	3×Mz	24×14×6	1794	1,4	Anschluß für Autoantenne	149.–
Evette		●		6/10	●		●	●	8	2×OC 74	6×Trb 1,5 V oder 2×Tlb	27×18×10	4824	1,8		239.–
Fanette	●			5/0			●	●	7	2×OC 72	3×Trb 1,5 V	14×8×3	336	0,35	mit Tragetasche	125.–
Nicolette	●			5/9	●		●	●	6	2×OC 74	4×Trb 1,5 V	17×9,8×4,2	708	0,65	mit Tragetasche	210.–
Philetta-Transistor			●	6/13	●	●	●	●	9	2×OC 74	6×Mz	29×18×17	8874	3,5		249.–
Saba																
Sabinette 11	●			6/0			●	●	7	2×OC 72	4×Trb 1,5 V	16,1×9,3×3,8	569	0,53		139.–
Sabinette 125	●			6/0			●	●	6	2×OC 72	4×Trb 1,5 V	16,1×9,3×3,8	569	0,53		(153.–)
Sabette 11		●		7/11	●		●	●	9	2×OC 74	2×Tlb	27×22,5×9	5467	2,2		275.–
Schaub-Lorenz																
Pony	●			5/0			●	●	8	2×2 SB 112	Trb 9 V	7,2×11×3,2	253	0,28		(135.–)
Golf T 20		●		7/0			●	●	7	2×OC 74	4×Mz	27×17,7×9,3	4444	2,4		(168.–)
Weekend T 10		●		7/0		●	●	●	7	2×OC 74	4×Mz	27×17,7×9,3	4444	2,6	Autohalterung lieferbar	(209.–)
Amigo T 20		●		8/10	●	●	●	○	9	2×OC 74	4×Mz	26,4×17,8×9	4230	2,4		(248.–)
Touring T 20		●		8/13	●	●	●	●	9	2×OC 74	4×Mz oder A	30×20×10	6000	3,5	Autohalterung lieferbar	(335.–)
Siemens																
T 2	●			6/0			●	●	6	2×TF 65	Trb 9 V	14,5×8,5×4	493	0,45		120.–
RT 10	●			5/11	●		●	●	8	2×TF 65	Trb 9 V	15×9×5	675	0,63		198.–
Telefunken																
Mini-Partner	●			5/0			●		6	2×OC 604 spez.	2×Trb 1,5 V	12,8×7,5×3,4	226	0,3		(115.–)
Partner IV	●			5/0		●	●	●	7	2×AC 105	Trb 9 V oder 6×Trb 1,5 V	17,5×9,2×4,3	692	0,6	KW = 25...51 m	156.–
Partner 7201 T	●			5/0		●	●		8	2×AC 105		17,5×9,2×4,3	692	0,6	KW = 16...31 und 40...100 m	(156.–)
UKW-Partner	●			5/8	●	●	●		8	2×OC 604 spez.		17,5×9,2×4,3	692	0,6		198.–
Kavalier KL		●		6/11	●	●	●	○	9	2×AC 105	Trb 9 V oder 2×Tlb	25,2×15,3×8,8	3392	1,7		239.–
Transistar		●		8/0		3	●		8	2×AC 105	5×Mz	31×18×9,3	5301	2,3		(289.–)
Picnic		●		7/11	●	●	●	●	9	2×AC 105	5×Mz	31×18×9,3	5301	2,3		285.–
Caprice TK			●	6/11	●	●	●		9	2×AC 105	Trb 9 V oder 2×Tlb	30×16,5×14	6930	1,8		249.–
Caprice TL			●	6/11	●		●	●	9	2×AC 105	Trb 9 V oder 2×Tlb	30×16,5×14	6930	1,8		249.–
Tonfunk																
Atlantik 61		●		8/11	●		●	●	9	2×OC 74	6×Babyzelle	29×18,5×10,5	5633			298.–
BT 62		●		8/11	●	○	●	●	9	2×OC 74	6×Mz	28×19×8,5	4522			228.–

Im Jahr 1961 erschienen außerdem folgende FUNKSCHAU-Tabellen:

Umbausätze für die Entstörung älterer Fernsehgeräte .... Heft 7
Die Fernsehempfänger des Jahrgangs 1961/62 ..... Heft 17
Die Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen 1961/62 (Röhrengeräte) ..... Heft 19

Eine Tabelle der Magnetton-Heimgeräte wird Anfang 1962 erscheinen.

INGENIEUR ROLF APPEL

Automatische Steuerung von drehbaren UKW- und Fernsehantennen

Um einen noch größeren Aufwand an Antennen auf den Dächern unserer Häuser zu vermeiden, der erforderlich wäre, um alle angebotenen und noch zu erwartenden UKW- und Fernseh-Sender eines Gebietes empfangen zu können, erscheint es dringend geraten, *drehbare Antennen* zu installieren.

Bei der hier beschriebenen Konstruktion wurde Wert darauf gelegt, dieses Ziel mit einfachen Mitteln zu erreichen. Dazu wurde ein *Antriebsorgan* entwickelt, das nachstehend in seiner elektrischen und mechanischen Herstellungs- und Arbeitsweise beschrieben werden soll. Der *Antennenträger* wird nur kurz erwähnt, da er sich nach den örtlichen Gegebenheiten richten muß.

Schaltung der Anlage

Bild 1 stellt die Prinzipschaltung der automatischen Steuerung dar. Sie besteht im wesentlichen aus einer Brückenschaltung. Durch Änderung der Schieberstellung am Widerstand R 2 kommt die Brücke aus dem Gleichgewicht, das Relais Rel (Drehspulrelais) zieht solange an, bis durch Änderung der Schieberstellung am Widerstand R 1 in geeigneter Richtung der Stromfluß durch das Relais gleich null wird.

Der Geber

Im Geber *(Bild 2)* befindet sich neben der Stromversorgung für die Automatik ein Drehwiderstand von 50 Ω. Eine um den Drehknopf des Potentiometers angeordnete geeichte Skala, die mit den Sendernamen der zu empfangenden UKW- und Fernsehsender beschriftet ist, bestimmt die Stellung des Potentiometers.

Für die Stromversorgung wurde ein Transformator der Größe M 65 gewählt, der sekundär eine Spannung von 6,3 V bei 4 A abgibt. Im nachfolgenden Gleichrichter Gl wird die Wechselspannung gleichgerichtet und mit dem Elektrolytkondensator von 500 µF geglättet. Für die Heizspannung des Thermoschalters werden gleichfalls die 6,3 V Wechselspannung aus dem Netztransformator verwendet.

Durch Betätigen des Thermoschalters, dessen Schaltzeit bis auf etwa 2 Minuten einstellbar ist, wird die Anlage eingeschaltet. Ein Thermoschalter wurde deshalb gewählt, um erstens während des Drehvorganges der Antenne, der bis zu einer Minute dauern kann, einen Druckknopfschalter nicht dauernd gedrückt halten zu müssen, und zweitens, um die unnötige Erwärmung der elektrischen Teile, besonders, der Potentiometer, zu vermeiden. Würde ein Kippschalter zum Einschalten des Gerätes eingebaut, so besteht die Gefahr, daß das Ausschalten vergessen wird.

Zur Kontrolle wurde im Mustergerät ein Milliamperemeter mit in der Mitte liegendem Nullpunkt eingebaut. Es mißt den Stromfluß durch das Drehspulrelais und stellt dadurch fest, wann und ob die Antenne die gewünschte Richtung eingenommen hat.

Der Empfänger

Der Empfänger befindet sich in der Antennendrehvorrichtung. Als Antriebsmotor wurde ein Scheibenwischermotor vorgesehen, der aus einem ausgemusterten Kraftfahrzeug stammen kann. Derartige Motoren sind bei Autoverwertungen billig zu erstehen. Als Endlagenschalter (Bild 2, e 1 und e 2) wurde ein Kellogschalter eingebaut. Er soll das Überdrehen des Antennenrotors verhindern. Der Kellogschalter besitzt drei Schaltstellungen. Er muß automatisch in die Nullstellung (Mittelstellung) springen, dies läßt sich durch leichtes Anbiegen der Federn erzielen.

Die Relais A und B schalten die Drehrichtung des Antriebsmotors je nach der Stellung des Drehspulrelais Rel ein. Die Kontakte a 1 und b 1 sollen ein gleichzeitiges Anziehen beider Relais verhindern, das etwa durch Flattern des Relais Rel entstehen könnte.

Als Drehspulrelais dient ein Telegrafenrelais des Typs 65 oder 68 von Siemens & Halske.

Mechanischer Teil

Aus dem Aufbau-Schema *Bild 3* geht der Zusammenbau der Antennendrehvorrichtung hervor. Die in dem Scheibenwischermotor vorhandenen Zahnräder werden als Getriebe für den Antrieb der Drehvorrichtung mitbenutzt. Das letzte Rad des Getriebes, das über ein Hebelwerk den Wischerarm betätigt hat, wird über die im *Bild 15* gezeigte Motorkupplung mit der Antriebswelle der Antriebsschnecke zusammengekuppelt. Das Zahnrad macht rund 40 U/min. In dem Zahnrad sind drei gleichmäßig angeordnete Bohrungen vorhanden. In diese Bohrungen rasten die in die Motor-

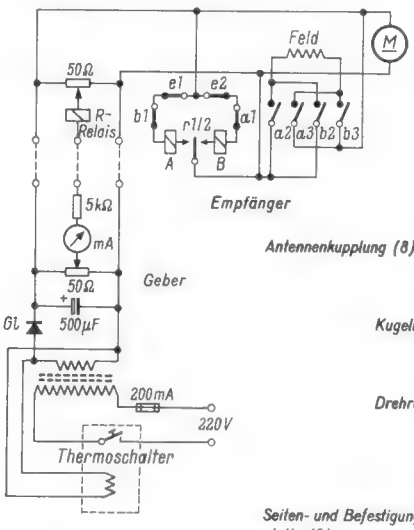


Bild 2. Gesamtschaltung

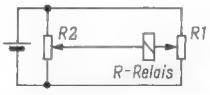


Bild 1. Prinzipschaltung

Da die Konstruktionszeichnungen auf der nächsten Seite nur für solche Leser interessant sind, die das Gerät nachbauen, haben wir sie aus Raumgründen stärker als üblich verkleinert

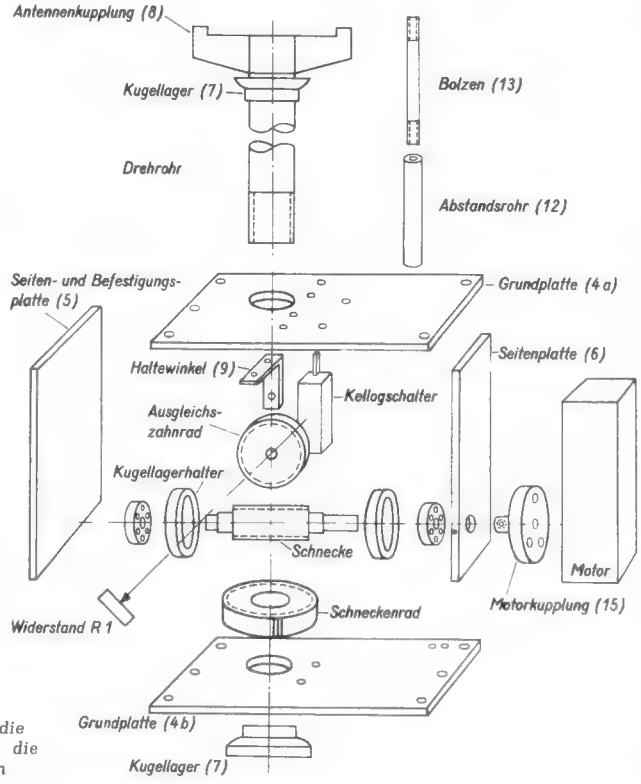


Bild 3. Aufbau-Schema; die Zahlen in Klammern sind die folgenden Bildnummern

Im Modell verwendete Einzelteile

1 Scheibenwischermotor Bosch WV S 257, 6 V	
2 Potentiometer 50 Ω, 5 W	(Völkner, Braunschweig)
1 Drehspulrelais, Telegrafenrelais 65 oder 68	(Prüfhof, Unterneukirchen/Obb.)
1 Fassung für Drehspulrelais	
1 Kellogschalter	(Völkner)
2 Siemens-Kammrelais Trls 151	(Völkner)
1 Transformator M 65, 220/6,3 V	
1 Gleichrichter 20 V/4,2 A	
1 Sicherungshalter	
1 Sicherung 200 mA	
1 Mentor-Bimetall-Zeitschalter	
1 Elektrolyt-Kondensator 500 µF/12 V	
1 Milliamperemeter 2 × 100 mA	
1 Widerstand 5 kΩ, 1 W	
1 Drehknopf	
1 Vorderradgabel eines Fahrrades mit Kugellagern und Stellmutter	
2 Kugellager 22 × 8 × 7 mm	
1 Schnecke, eingängig	
1 Schneckenrad, 40 Zähne	
1 Ausgleichszahnrad, 56 Zähne	
1 Abdeckhaube, Aluminium	
Diverse Muttern, Schrauben, Unterlegscheiben	
Mechanische Einzelteile nach Bild 4 bis Bild 16 (siehe nächste Seite)	

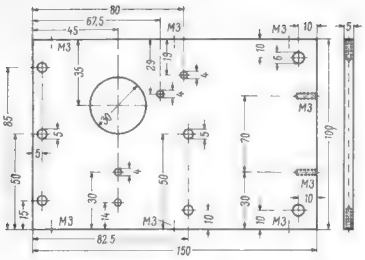


Bild 4a. Obere Grundplatte, Aluminium 5 mm

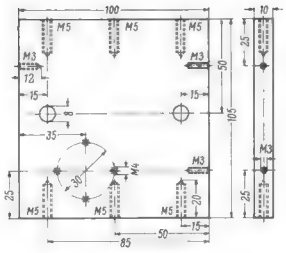


Bild 5. Linke Seitenplatte, Aluminium 10 mm

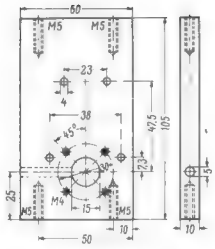


Bild 6. Rechte Seitenplatte, Aluminium 10 mm

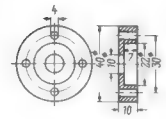


Bild 7. Kugellagerhalter, Aluminium (2 Stück)

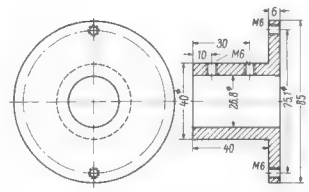


Bild 8. Antennenkupplung, Aluminium

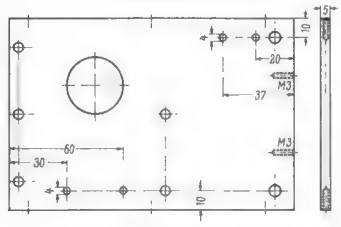


Bild 4b. Untere Grundplatte, Aluminium 5 mm

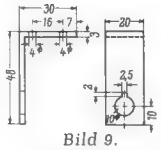


Bild 9. Haltewinkel, Aluminium

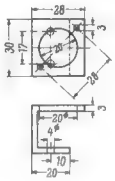


Bild 10. Haltewinkel, Aluminium

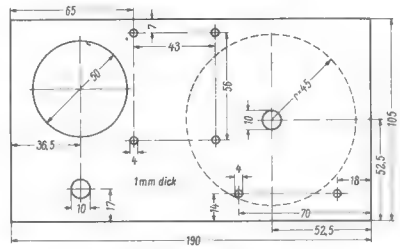


Bild 11. Geberpult-Platte, Aluminium 1 mm

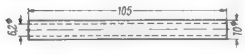


Bild 12. Abstandsrohre, Aluminium (2 Stück)

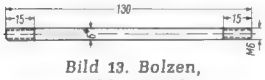


Bild 13. Bolzen, Stahl (2 Stück)

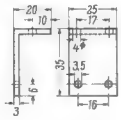


Bild 14. Haltewinkel, Aluminium

Bild 15. Motorkupplung, Aluminium

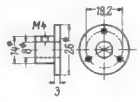


Bild 16. Halteschellen, Stahl (2 Stück)

kupplung eingedrehten Schrauben mit ihren Köpfen ein und stellen damit die Kraftübertragung her.

Die eingängige Schnecke greift in ein Schneckenrad mit 40 Zähnen ein. Der Antennenrotor macht damit etwa eine Umdrehung in der Minute. Das Schneckenrad sitzt auf dem Drehrohr (Bild 3). Als Drehrohr wurde die Vorderradgabel eines alten Fahrrades genommen, die bei einem Altwarenhändler für einige Groschen zu erstehen ist. Die Wahl dieses Teiles hat mehrere Gründe. Für die Niederführung des Antennenkabels von den Antennenelementen bis auf den Dachboden muß bei einer drehbaren Antenne das Innere des Antennenträgerrohres benutzt werden. Somit muß das Kabel auch in irgendeiner Weise durch die Antennendrehvorrichtung geführt werden. Die Rohrform bot sich daher von selbst an. Ferner konnte durch die Fahrradgabel der Rotor sehr einfach gelagert werden. Die an der Gabel im Fahrradrahmen eingesetzten Kugellager einschließlich Stellmutter eignen sich vorzüglich als Lager. Das vordem durch den Fahrradrahmen geführte Rohr wird auf etwa 150 mm Länge gekürzt, so daß noch genügend Gewinde zum Anziehen der Stellmutter vorhanden bleibt. Das Herstellen eines gleichartigen Teiles würde einen ungewöhnlich hohen Arbeitsaufwand erfordern, der hiermit vermieden wird.

In die beiden Löcher der Gabelhalterung (Antennenkupplung), an dem die beiden Gabelarme abgesägt worden sind, wird ein fester Gummipfropfen mit einem 5 mm großen Loch in der Mitte eingesetzt. Der Antennenkupplungsteil *Bild 8* wird mit seinen M-6-Schrauben in die Gummikupplungselemente eingeführt und die Verbindung zwischen Antennenrotor und Drehantenne ist hergestellt.

Das in dem Aufbauschema Bild 3 genannte Ausgleichsrad mit 56 Zähnen soll den Ausgleich zwischen dem Drehwinkel des Antennenrotors (360 Grad) und dem nur möglichen Drehwinkel des Potentiometers von 270 Grad herstellen.

Für die Seitenplatten der Antriebsvorrichtung wurde aus Stabilitätsgründen 10 mm starkes Aluminiumblech vorgesehen. Infolge der auf die Antennenelemente wirkenden Winddrücke können die Drehmomente verhältnismäßig groß werden, die von den Seitenwänden aufgenommen werden müssen. Aus demselben Grund wurde für das Schneckenrad und die Schnecke ebenfalls eine sehr stabile Ausführung gewählt.

Die im *Bild 16* gezeigten Schellen betätigen den Endlagenschalter, der das Überdrehen der Antennendrehvorrichtung verhindern soll.

Um das Verschmutzen des Inneren der Drehvorrichtung zu verhindern, wird über das ganze Gerät von der Motorseite eine Abdeckhaube geschoben. Zum Befestigen des Gerätes dienen die beiden in der Befestigungsplatte vorgesehenen Löcher.

Als Tragrohre der Drehantenne werden zweckmäßigerweise Wasserrohre genommen. Sie haben die nötige Festigkeit, die Antennenelemente zu tragen und sind durch ihre verzinkte Oberfläche weitgehend gegen Korrosion geschützt. Die Bohrung der in Bild 8 gezeigten Antennenkupplung ist für $^3/_4$-Zoll-Wasserrohr ausgelegt. Zum Durchführen des Antennenträgerrohres durch das Hausdach und zum Lagern des Rohres wurde ein Wasserrohr von $1^1/_4$ Zoll ⌀ gewählt. Als Lager zwischen beiden Rohren werden zweckmäßig Materialien verwendet, die keiner Wartung bedürfen. Ein geeigneter Kunststoff ist z. B. Nylon, wie er auch in der Lenksäule beim Volkswagen benutzt wird.

Zum Eichen der Geberskala wird die Antenne auf die gewünschten Sender gedreht und mit Hilfe der in den Fernsehempfängern und Rundfunkempfängern eingebauten Anzeigevorrichtungen (Magisches Auge, Messung der Regelspannung) auf Maximum der Antenneneingangsspannung gebracht. Dieser Punkt wird auf der Skala des Gebers markiert.

Die vorstehend beschriebene Antennendrehvorrichtung läßt sich mit einfachen Werkzeugen herstellen, da nur wenige auf einer Drehbank zu drehende Teile benötigt werden. Einem handwerklich geschulten Praktiker, denn nur für diesen lohnt sich der Bau eines derartigen Gerätes, werden sich keine Schwierigkeiten auftun, die Vorrichtung nachzubauen.

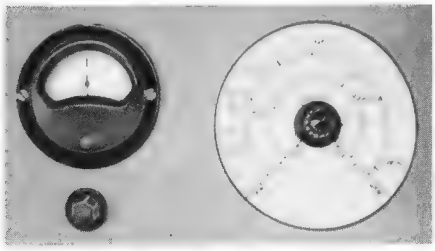


Bild 17. Platte des Anzeige- und Bedienungsteiles (Geber)

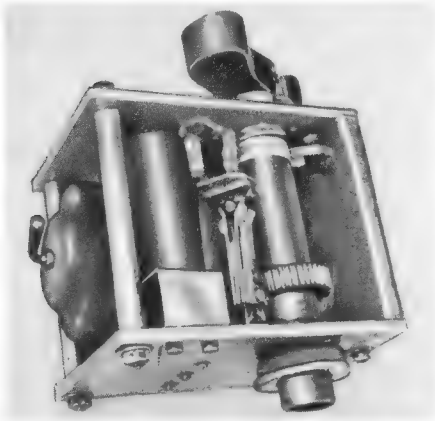


Bild 18. Gesamtansicht von der Schalterseite

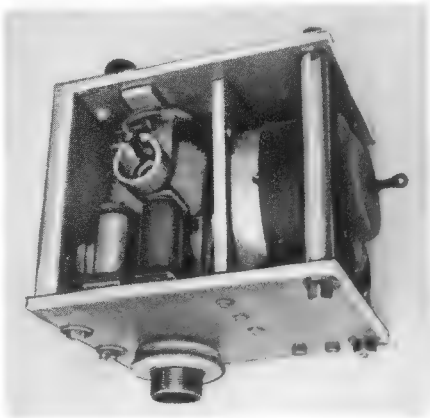


Bild 19. Gesamtansicht von der Relaisseite. Der Antrieb wird durch eine sauber rechtwinklig gebogene Haube abgedeckt

DIETER E. WECKERLE

Niederfrequenz-Mischverstärker

Bei häufiger Beschäftigung mit elektroakustischen Geräten stellt man bald fest, daß für spezielle Arbeiten auf diesem Gebiet eine Mischvorrichtung erforderlich ist. Sie ist z. B. für bestimmte akustische Effekte sowie für die Überblendung von Sprache auf Musik unerläßlich.

Eine solche Einrichtung muß besonderen Richtlinien genügen. Die einwandfreie Entkopplung der einzelnen Eingänge gegeneinander spielt dabei eine Hauptrolle. Das heißt das Gerät muß vollständig rückwirkungsfrei arbeiten und darf den angeschlossenen Tonquellen keine Leistung entziehen. Weiter ergibt sich, weil manche Mikrofone sehr geringe Spannungen liefern, der Wunsch nach einer ausreichenden Verstärkung, um den nachfolgenden Tonbandverstärker aussteuern zu können. Diesen Forderungen kommt der hier beschriebene Mischverstärker *Bild 1* sehr nahe.

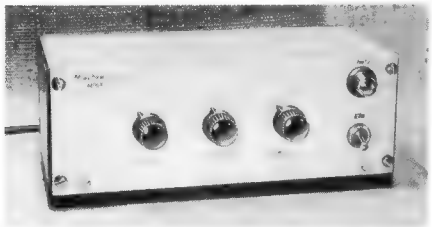
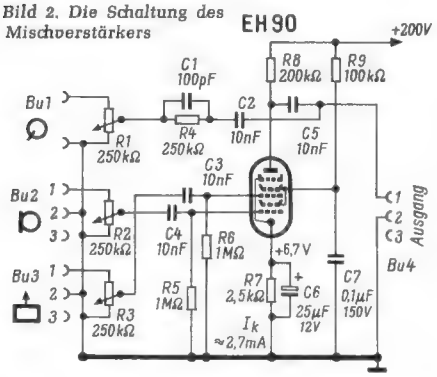


Bild 1. Gehäuse in Flachbauweise

Das Prinzip der Anordnung ist relativ einfach. Es wurde von der Überlegung ausgegangen, daß sich der Anodenstrom I_a einer Mischröhre von mehreren Steuergittern beliebig modulieren läßt. Am geeignetsten erwies sich hierfür die Heptode EH 90, die auch in Nf-Schaltungen Verwendung finden kann. *Bild 2* zeigt, daß das Gerät drei Eingänge besitzt. Die Spannungen an den beiden unteren Eingängen werden verstärkt; die dritte Spannung wird hinter dem Verstärker über den Kondensator C 2 eingekoppelt.

Bild 2. Die Schaltung des Mischverstärkers



Vorerst interessieren nur die beiden zu verstärkenden Eingänge. Die Schaltung wurde so bemessen, daß der Eingang für das Mikrofon die relativ höchste Verstärkung erfährt. In der vorliegenden Anordnung weist nun das Gitter 1 der Röhre die größte Steilheit auf. Deshalb wurde es für den Mikrofon-Eingang bevorzugt.

Das zweite Steuergitter wird zur Verstärkung größerer Steuerspannungen herangezogen, wie sie beispielsweise am Diodenausgang von Rundfunkempfängern auftreten.

Der Phono-Eingang in *Bild 2* führt über ein RC-Glied, das zur Entzerrung dienen soll. Die Widerstandswerte der Eingangspotentiometer wurden mit 250 kΩ festgelegt, um eine günstige Anpassung zu erzielen. Die übrige Schaltung bietet keine Besonderheiten.

Die praktische Ausführung

Elektrisch

Der Mischverstärker kann entweder als getrenntes Gerät mit eigener Stromversorgung oder als Baustein zum Einbau in vorhandene Geräte hergestellt werden. Dies ist möglich, weil der Aufbau nach *Bild 3* in gedruckter Schaltung ausgeführt werden kann und daher kleine Abmessungen besitzt. Wie man einzelne solcher Leitungsplatten herstellt, wurde von Dr. A. Essmann in der FUNKSCHAU 1959, Heft 19, Seite 472, angegeben.

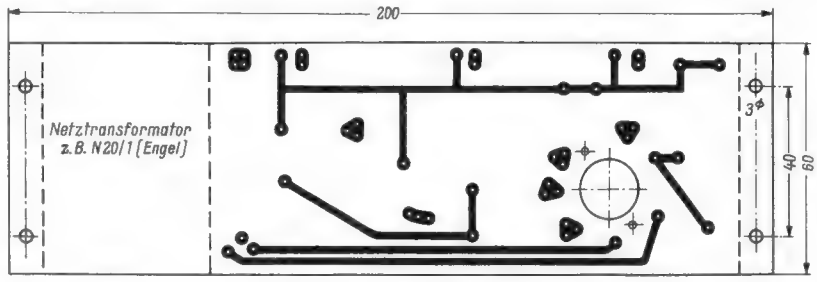


Bild 3. Druckzeichnung

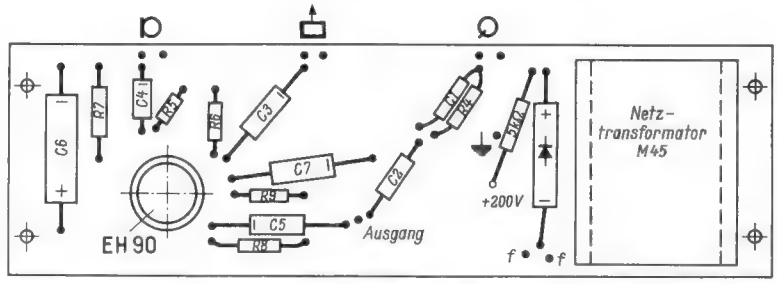


Bild 4. Bestückungsplan

Nach dem Bestücken der Leitungsplatte nach *Bild 4* sind die Schaltarbeiten im wesentlichen erledigt, und man braucht dann nur noch die abgeschirmten Verbindungen von den Anschlußbuchsen zu den Potentiometern herzustellen. Da der Verstärker nur etwa 3 mA Anodenstrom benötigt, genügt ein sehr kleines Netzteil. Der entsprechende Platz dafür ist ebenfalls auf der Leitungsplatte vorgesehen (siehe Bild 3 und 4).

Mechanisch

Da die Gehäuseform weitgehend vom jeweiligen Geschmack abhängig ist, wurde auf ins einzelne gehende Angaben verzichtet. Die Abmessungen sind aber so gehalten, daß die Unterbringung in einem etwa vorhandenen Gehäuse keine erheblichen Schwierigkeiten bereitet. Der Aufbau *Bild 5* eignet sich besonders gut zum Einbau in moderne flache Gehäuse (Bild 1 und *Bild 6*). Dabei kann die Frontplatte sehr ansprechend gestaltet werden. Erforderlich für sie ist 2 mm starkes halbhartes Aluminiumblech, das auf die benötigten Maße zugeschnitten wird. Bei den mechanischen Arbeiten ist darauf zu achten, daß auf der Vorderseite möglichst keine Kratzer entstehen. Danach wird ein Ätzbad, bestehend

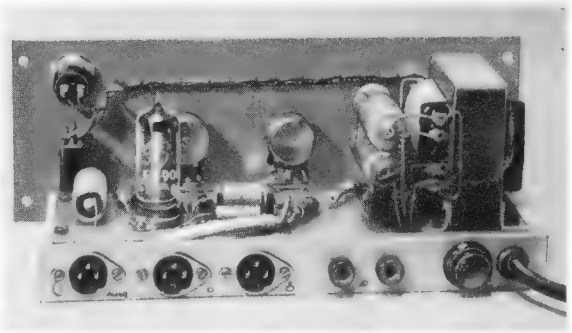


Bild 5. Rückseite des Gerätes

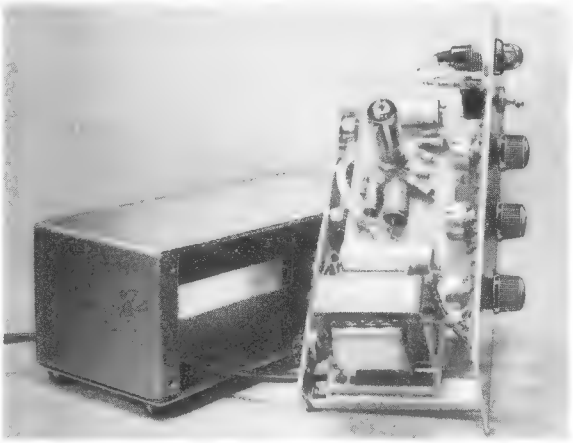


Bild 6. Blick in das geöffnete Gerät

aus 30...40% Ätznatron (NaOH) und Wasser, zubereitet, in das die Frontplatte gebracht wird. Man kann nun den eintretenden Ätzvorgang genau verfolgen. Nachdem sich die gesamte Oberfläche mit einer matten, hellgrauen Schicht überzogen hat (Dauer 10 bis 15 min), kann die Platte herausgenommen und anschließend sorgfältig gewässert werden, um die Laugenrückstände zu entfernen. Die getrocknete Frontplatte kann mit Tusche beschriftet werden. Danach wird die Platte beidseitig mit farblosem Lack gestrichen.

Ein Chassis im üblichen Sinne ist nicht erforderlich, da die Leitungsplatte nur mit zwei kleinen Winkeln an der Frontplatte befestigt werden kann. An der Rückseite des Gerätes wird nach Bild 5 eine Metallleiste zur Aufnahme der Abschirmbuchsen für die Eingänge von Mikrofon und Rundfunk sowie für die Phono-Doppelbuchse und für die Ausgangsbuchse des Mischverstärkers angebracht.

Im Modell verwendete Einzelteile

R 1, R 2, R 3 Potentiometer je 250 kΩ log.
R 4 Widerstand 250 kΩ/0,25 W
R 5, R 6 Widerstände je 1 MΩ/0,25 W
R 7 Widerstand 2,5 kΩ/0,5 W
R 8 Widerstand 200 kΩ/0,5 W
R 9 Widerstand 100 kΩ/0,5 W
C 1 keram. Kondensator 100 pF
C 2, C 3, C 4 Rollkondensatoren 10 nF
C 7 Rollkondensator 0,1 µF
C 6 Niedervolt-Elektrolytkondensator 25 µF, 12/15 V
Röhrenfassung 7-Stift-Miniatur
Röhre EH 90 (Telefunken)
Bu 1 Doppelbuchse zweipolig (Preh)
Bu 2, Bu 3, Bu 4 Diodenbuchsen dreipolig (Preh)

Zeitraffung und -dehnung bei der Tonbandwiedergabe

Jeder kennt die Effekte, die auftreten, wenn man Tonträger mit einer anderen als der Aufnahmegeschwindigkeit abspielt. Selten vergeht eine ausgelassene Party, bei der man nicht versehentlich oder absichtlich den Umschalthebel für die Plattenspieler-Drehzahl falsch einstellt und dann das hört, worüber sich schon unsere Großeltern beim Trichter-Sprechapparat köstlich amüsieren konnten: Aus einem zu schnell wiedergegebenen Orgelchoral wird ein piepsender Boogie und aus einer zu langsam abgespielten Zithermelodie ein unwirklich dunkel klingender Posaunenchor. Man verändert also zusammen mit der Spielzeit nicht nur die Tonhöhe, sondern auch sehr stark den Klangcharakter, letzteren sogar bis zur Unkenntlichkeit.

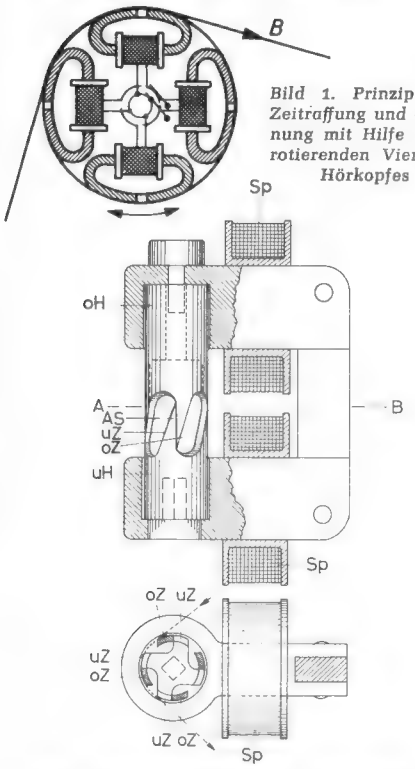


Bild 1. Prinzip der Zeitraffung und -dehnung mit Hilfe eines rotierenden Vierfach-Hörkopfes

Bild 2. Miniatur-Vierfachkopf nach Springer mit rotierenden Zylinder-Magnetspalten. Sp = Spule, oH = oberer Hohlzylinder, uH = unterer Hohlzylinder, uZ = Zahn des unteren Hohlzylinders (insgesamt vier), oZ = Zahn des oberen Hohlzylinders (insgesamt vier), AS = Abtastspalt (nach Umschau 1961, Heft 10)

In der Tonträger-Praxis gibt es eine Vielzahl von Anwendungsfällen, in denen eine Spielzeitdehnung oder -raffung äußerst nützlich ist, wobei jedoch weder die Tonhöhe noch die Klangfarbe verändert werden dürfen. Wenn beispielsweise eine Musikaufnahme 22 Minuten lang ist, aber im Rundfunk nur 21 Minuten Sendezeit zur Verfügung stehen, würde eine geraffte Wiedergabe nur theoretisch einen künstlerischen Mangel aufweisen, während ein spielzeitbedingtes „Abwürgen" der Schlußtakte die Gesamtwirkung in Frage stellt. Auch bei der Nachsynchronisierung fremdsprachlicher Filme oder beim Nachsynchronisieren von Tanzszenen erschließt das Raffen und Dehnen der zugespielten Begleitmusik nicht nur völlig neue Möglichkeiten, es erlaubt auch eine sehr viel flüssigere Studioarbeit.

Laufzeitregelbare Tonbandgeräte, bei denen die Original-Tonhöhe erhalten bleibt, sind schon längere Zeit bekannt. Ihr Prinzip zeigt *Bild 1:* Zum Abhören wird ein rotierender Vierfach-Hörkopf benutzt. Läßt man das Band B schneller in Pfeilrichtung laufen und den Kopf im Uhrzeigersinn rotieren, dann überspringen seine Spalte Teile der Aufzeichnung. Weil aber die Relativgeschwindigkeit zwischen Spalt und Band genauso groß bleibt wie bei der Aufnahme, ändert sich die Tonhöhe nicht. Man erhält lediglich eine Zeitraffung.

Soll die Spielzeit gedehnt werden, dann läßt man den Kopf links herum und das Band langsamer laufen. Die Spalte des Vielfachkopfes tasten also Teile der Aufzeichnung mehrmals ab und setzen die Teilstücke wieder entsprechend in Tonschwingungen zusammen.

Nach dem gleichen Prinzip lassen sich aber auch Geräte bauen, bei denen die Tonlage verändert werden kann, die aber die Spielzeit des Originalbandes einhalten. Die Möglichkeiten, die solche Einrichtungen bieten, kann man wahrscheinlich noch gar nicht im vollen Umfang übersehen. Sie reichen von der Anwendung in phonetischen Instituten und Überspielungen von ungenau intonierten Musikaufnahmen bis zu den verschiedensten Effekten.

Bis vor kurzem konnten derartige Geräte nur für die Studio-Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec gebaut werden. Aus hörphysiologischen Gründen dürfen nämlich die von den Mehrfachköpfen abgetasteten Bandabschnitte eine zeitliche Länge von 40 msec[1]) nicht überschreiten. Der Abstand zwischen den Einzelabschnitten muß also um so kleiner werden, je niedriger die Bandgeschwindigkeit ist. Wer sich die Mühe macht, das nachzurechnen, wird feststellen, daß unterhalb von 18 cm/sec ein Vierfachkopf einen Durchmesser von weniger als 10 mm haben muß, das ist u. U. weniger, als bei einem normalen herkömmlichen Einfachkopf in einem Heimtongerät. Deshalb mußte für langsame Bandgeschwindigkeiten nach einer Abwandlung des in Bild 1 gezeigten Vierfachkopfes gesucht werden, weil die erforderliche Kleinheit den Fertigungsmöglichkeiten eine Grenze setzt.

Dipl.-Ing. *Springer* entwickelte deshalb bei der Firma *Telefonbau und Normalzeit* den in *Bild 2* skizzierten Kopf, bei dem der Außendurchmesser des drehbaren Teiles oH/uH nur 2 mm beträgt. Er ist für Zeitdehnereinrichtungen bestimmt, die mit einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sec arbeiten, und der zeitliche Abstand von zwei benachbarten Spalten beträgt 32 msec. Bei diesem Kopf sind die Spulen Sp feststehend angeordnet und die rotierenden wirksamen Polpaare werden durch aneinanderliegende Zähne des oberen (oH) und unteren Hohlzylinders uH gebildet. AS ist der Abtastspalt und uZ/oZ bedeuten Zähne des unteren bzw. oberen Zylinders.

Man mag sich fragen, für welchen speziellen Verwendungszweck diese Entwicklung vorgenommen wurde, denn auch Optimisten werden erst in letzter Linie an hobby-besessene Tonbandamateure denken. Die Einrichtung wurde in erster Linie für wissenschaftliche Sprachuntersuchungen geschaffen, ferner um Schallaufnahmen verschiedener Klangkörper zu analysieren. Der neue Miniatur-Vierfachkopf ist auch für Diktiergeräte gedacht, bei denen er es ermöglicht, die Wiedergabegeschwindigkeit unmittelbar an die Schreibgeschwindigkeit der Stenotypistin anzupassen. Bei einem gut aufeinander und auf dieses Verfahren eingespielten Schreib-Team (Chef und Sekretärin) entfällt beim Tippen das Hin- und Herrangieren des Bandes, die Arbeit wird angenehmer und der Wirkungsgrad steigt. Kü.

Nach: Die Umschau in Wissenschaft und Technik, 1961, Heft 10, Seite 309.

[1]) msec = Millisekunden

Schallplatten für den Techniker

Einkanalige Schallplatten

Renata Tebaldi

singt Arien von Verdi und Puccini. Renata Tebaldi, Sopran, Luisa Ribacchi, Mezzosopran, Gianni Poggi, Tenor, Orchester der Accademia di Santa Cecilia, Rom, Dirigenten: Alberto Erede und Francesco Molinari Pradelli (Decca BLK 16138, 30 cm, 33 U/min).

Es ist müßig, über die Stimme von Renata Tebaldi viel zu sagen. Italiens größte lyrisch-jugendliche Sängerin singt Verdi und Puccini auf Italienisch, das gibt eine Kette von Höhepunkten für den Freund des Belcanto, und die Technik hat mit dieser Platte das Stimmphänomen untadelig aufgezeichnet. Mühelos bewältigt die Tebaldi das gefürchtete hohe C in der Nil-Arie der Aida, und mit einem grausigen schrillen Ton reißt sich die Traviata aus den Träumen ihrer wahren Liebe in das banale Dasein der Halbwelt zurück.

Nobel und ergreifend stellt die Sängerin die zarten Frauengestalten der Mimi in den Arien *Man nennt mich jetzt nur Mimi* aus La Bohème und *Eines Tages sehn wir* aus Madame Butterfly dar. Ebenfalls eine rührend zarte und doch dramatisch weniger bekannte Sopranfigur, die Liù aus Turandot, wird gleichfalls überzeugend gesungen.

Die großen Lautstärkeunterschiede im Gesang und Orchester bedingen ein sorgsames Einstellen. Die leiseste Stelle dürfte bei den letzten Rillen der Arie *Ritorna vincitor* (Seite 1, erste Spur) liegen. Stellt man sie auf zartes Piano ein, dann braucht man bei den Forte-Stellen des Orchesters, z. B. dem Schluß von *Pace, pace* aus „Die Macht des Schicksals" von Verdi, keine Übersteuerungen zu befürchten.

Künstlicher Nachhall, Präsenz und Raumklang

Zur Tagung „100 Jahre Elektroakustik"

Von Prof. Dr.-Ing. WERNER BÜRCK

Im Rahmen einer Tagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft anläßlich der 100. Wiederkehr des Tages, an dem Philipp Reis seine Erfindung des Telefons in Frankfurt am Main bekanntgab, wurde in Vorträgen über Themen der Elektroakustik berichtet, die für den Wissenschaftler und Techniker, aber auch für den Freund hochwertiger Wiedergabe und den Musikfreund von großem Interesse sind. Es sei daher im folgenden über einige dieser Themen berichtet, wobei nicht nur spezielle Einzelheiten betrachtet, sondern auch die wichtigen größeren Zusammenhänge berücksichtigt werden sollen.

Die Frage des künstlichen Nachhalls beschäftigt seit langem die Elektroakustiker; in einem der Vorträge auf der NTG-Tagung (*Kuttruff*, Göttingen) wurde über die wichtigsten heutigen Möglichkeiten der Nachhallerzeugung und -beeinflussung berichtet.

Ist in einem Raum, der zur Darbietung oder Wiedergabe bestimmt ist, der Nachhall zu lang, so bietet sich als natürliches Mittel, um ihn zu verringern, das Einbringen von schallschluckenden Stoffen an. Gegebenenfalls können auch „künstliche" elektroakustische Übertragungsmittel, nämlich Lautsprecheranordnungen mit scharfgebündelter Richtcharakteristik das Verhältnis des direkten zum reflektierten Schall am Zuhörerort verbessern. Im ersten Fall wird dieses Verhältnis durch *Schwächen des reflektierten Schalles* erreicht, im zweiten Fall durch *Verstärken des direkten Schallanteils*.

Ist dagegen der Nachhall zu kurz, etwa bei Musikdarbietungen in einem auf Sprechwiedergabe dimensionierten Raum oder im Freien, so ist eine Verstärkung des reflektierten Schallanteils erwünscht. Dies könnte wieder durch natürliche Mittel, etwa durch Anbringung oder Aufhängung stark reflektierender Flächen in der Nähe der Schallquellen, erreicht werden, oder aber man verwendet zusätzliche elektroakustische Einrichtungen in vielfältigen möglichen Varianten. Man kann z. B. den natürlichen langen Nachhall eines anderen Raumes, der seinerseits über Lautsprecher und Mikrofone in den Darbietungsraum einbezogen wird, dem Nachhall des Darbietungsraumes hinzufügen und überlagern. Der Nachhall des Hilfsraumes ist aber nicht allein durch die Angaben der sogenannten *Nachhallzeit* (nach Definition: Abfall auf ein Tausendstel des Schalldruck-Anfangpegels im Augenblick des Abschaltens der Schallquelle) in seiner „Qualität" genau definiert. Es ist ein merklicher Unterschied, ob ein kleiner und wenig gedämpfter Hilfsraum oder ein größerer, stärker gedämpfter mit der gleichen Nachhallzeit benutzt wird. Auch Eigenheiten der Bauform und der inneren Gliederung eines Raumes gehen dabei stark ein, wobei man vor allem an den Begriff der *Diffusität* des Schalles denken muß.

Weit größere Möglichkeiten bieten sich auf dem künstlichen Wege der Nachhallerzeugung. Eine Mittlerrolle versieht die *Hallplatte*, eine meist etwa zwei Quadratmeter große dünne Blechplatte, bei der über Biegewellenerzeugung mit ihrer relativ kleinen Ausbreitungsgeschwindigkeit eine echte Verhallung, aber nur im Bereich von zwei Raumdimensionen, stattfindet. Der Unterschied zwischen einem üblichen, dreidimensionalen Luftraum innerhalb fester Wände und der zweidimensionalen Hallplatte in der sie umgebenden Luft besteht hauptsächlich darin, daß die Rückwurfdichte im ersteren größer ist und etwa proportional zum Quadrat der Zeit nach einem einmaligen kurzen Schallvorgang (Knall) zunimmt. Ein anderer physikalischer Unterschied besteht in der Dispersion des Schalles, d. h. in der verschieden großen Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwellen in Abhängigkeit von der Frequenz bei der Platte, während im dreidimensionalen Luftraum keine Dispersion auftritt, der Schall also mit frequenzunabhängiger Geschwindigkeit läuft.

In physikalischem Zusammenhang hiermit steht die Dichte und Lage der Resonanzfrequenzen (Eigentöne) in den nachhallbildenden Einrichtungen. Ein dreidimensionaler Luftraum hat einen tiefsten Eigenton mit einer halben Wellenlänge in der Größenordnung seiner größten Raumkantenlänge, nach höheren Frequenzen zu werden die Resonanzstellen dann immer dichter. Ein kleiner Raum gleicher Nachhallzeit wie ein großer Raum beginnt aber mit seinen Eigentönen erst bei höheren Frequenzen. Gleiche Nachhallzeit kann also durchaus mit sehr verschiedener Frequenzzusammensetzung und Energieverteilung verbunden sein und wird auch subjektiv verschieden beurteilt. Bei einer Nachhallplatte sind nur zwei Raumdimensionen wirksam, wodurch im Verhältnis zum Raum die Dichte der Lage der Eigentöne nach hohen Frequenzen zu geringer wird. Bei tiefen Frequenzen dagegen kann eine Hallplatte relativ zum Raum dichter liegende Eigentöne besitzen und daher akustisch günstiger sein als ein Raum, wenn dieser nicht sehr groß gewählt wird. Es sind also physikalisch-qulitative Unterschiede vorhanden, die jedoch subjektiv ohne direkten Hörvergleich oft nicht bemerkt werden.

Bei allen Arten künstlich zugesetzten oder vergrößerten Nachhalls muß man beachten, daß der Zuhörer niemals Hallanteile früher als den direkten Schallanteil hören darf, weil er sonst falsche Richtungseindrücke erhält (*Haas-Effekt:* der zuerst eintreffende Schallanteil bestimmt die Orientierung des Hörers zur Schallquelle). Auch daß der Nachhall aus sehr vielen verschiedenen Raumrichtungen beim Zuhörer eintrifft, muß bei solchen Lautsprecherübertragungsanlagen beachtet werden, die dies nachzubilden haben. So ergibt sich bei Nachhallvergrößerung über Lautsprecher meist die Notwendigkeit, einmal Verzögerungsglieder in die Übertragungskette für Nachhallvorgänge einzubauen, und zum zweiten die Richtungsvielfalt durch mehrere Lautsprecher an verschiedenen günstigen Anbringungsorten zu imitieren.

Im Gegensatz zu den natürlichen Nachhallmethoden kann auch ein synthetischer Nachhall durch *vorzugsweise elektrische Mittel*, z. B. durch die Kombination vieler Verzögerungsglieder in Verbindung mit Amplitudenabschwächern, hergestellt werden. Hierfür sind ziemlich viel elektrische Kanäle notwendig, wenn man nicht durch Kunstschaltungen (Rückkopplungszweige) eine Mehrfachausnutzung erreichen kann. Für die erforderliche, zeitlich gestaffelte Verzögerung der aus dem direkten Schallvorgang abgezweigten Schallanteile kann man rein elektrisch aufgebaute Verzögerungskettenschaltungen in der Praxis nicht verwenden, da sie zuviel Aufwand an Bauteilen und Raum erfordern würden, wenn man die nötigen großen Verzögerungszeiten erhalten will. Als einfachster Ausweg bietet sich die Verwendung der Magnetbandspeicherung und eine einstellbare verzögerte Abnahme durch mechanisch versetzte Köpfe an; nach dieser Methode gibt es bereits seit längerer Zeit kommerzielle Apparaturen mit in sich geschlossenen Magnetbandspuren. Durch geeignet festgelegte gegenseitige Verschaltungen der verzögerten und rückgekoppelten Zweige der Anordnung können günstige Rückwurffolgen erhalten und unerwünschte Veränderungen der Übertragungsfrequenzkurve (z. B. das Auftreten periodisch wiederkehrender Maxima) vermieden werden; ein hierzu geeigneter Trick besteht z. B. darin, einen gegenphasigen Anteil des ursprünglichen direkten Schalles zuzumischen.

Als neueste Entwicklung auf dem Gebiet der Nachhallerzeugung oder Nachhallvergrößerung ist die *Verwendung von elektronischen Digital-Rechenanlagen* für die Berechnung und Herstellung von Nachhallvorgängen „nach Maß" zu nennen (*Bell-Laboratorien* in USA). Hier kann man mit entsprechendem Aufwand sowohl die mit dem Quadrat der Zeit zunehmende Rückwurffolge eines wirklichen Raumes (durch Hin-

tereinanderschaltung von Geräten entsprechend den drei Raumdimensionen) als auch den idealen exponientellen Abfall der Schalldruckkurve eines exakte diffusen Nachhallraumes genau nachbilden. In diesen Anlagen werden rückgekoppelte Verzögerungsglieder mit Allpaßeigenschaften unter Beimischung von Direktschall verwendet, wodurch ein dem Naturnachhall völlig gleichwertiger künstlicher Nachhallvorgang entsteht.

Derartige sehr kostspielige Einrichtungen sind natürlich nicht für die Anwendung in den serienmäßig hergestellten Übertragungsgeräten der elektroakustischen Industrie geeignet oder gar für Amateure erschwinglich oder für den Nachbau geeignet. Für bescheidene Ansprüche sind unter Ausnützung der verlangsamten Körperschallausbreitung in Festkörpern ähnlich wie bei der Nachhallplatte einfache mechanische Verzögerungsleitungen mit Mehrfach-Reflexionen in Form von Spiralfederanordnungen entwickelt worden, die recht preiswert auch käuflich erhältlich sind, allerdings auch die Nachhalleigenschaften der teureren Nachhallplatten nicht erreichen.

Neben den Nachhallerscheinungen bei elektroakustischer Wiedergabe sind seit geraumer Zeit auch Fragen der *Schallquellenortung* und *räumlicher Schallquellenausdehnung* bei der Übertragung von großem Interesse, worüber in einem anderen Vortrag (von *W. Kuhl*, dem Konstrukteur der Nachhallplatte) auf der Tagung berichtet wurde. Der Begriff des Raumklanges wird nicht immer im gleichen Sinne definiert und angewandt. Das Vorhandensein des Raumklanges soll im allgemeinen bedeuten, daß ein ausgedehnter Klangkörper, etwa ein Orchester, das in einem entsprechend großen Raum von selbst gut zur Wirkung kommt, auch in einem relativ kleinen Wiedergaberaum befriedigend reproduziert werden kann; im idealen Grenzfall soll dabei für den Zuhörer der Eindruck entstehen, daß er sich selbst in den „Originaldarbietungsraum" mit seinen Richtungs- und Nachhallwirkungen versetzt fühlt (um dies nicht durch seine ihn optisch beeindruckende Umgebung zu verhindern, muß er die Augen schließen oder im Dunkeln hören).

Als technisches Mittel hierzu dient vor allem die stereofone Wiedergabe über mindestens zwei Kanäle oder im Fall der nur einkanalig möglichen Übertragung eine Pseudo-Stereofonie, die mit zusätzlicher Zeitverzögerung, mit zugesetztem Nachhall, mit gegeneinander versetzten Frequenzgängen in parallelen Wiedergabezweigen, zumindest aber mit mehreren Lautsprechern mit verschiedener Hauptstrahlrichtung arbeitet. Schon der seinerseits im NWDR entwickelte *Kugellautsprecher* mit seiner nahezu allseitig symmetrischen Richtcharakteristik für alle Frequenzgebiete vermittelt den Eindruck einer scheinbar ein Stück hinter dem Lautsprecher befindlichen Schallquelle mit relativ vergrößerten Dimensionen. Ähnliche Wirkungen wie eine solche Lautsprecherkugel, jedoch nicht so ausgeprägt, werden von den bekannten 3-D-Anordnungen der Rundfunkempfänger erzielt.

Im Gegensatz zu diesem Raumklang steht der Begriff der *Präsenz*. Er bedeutet, daß eine von Natur aus wenig ausgedehnte Schallquelle, z. B. ein einzelner Sprecher, direkt in den Wiedergaberaum versetzt erscheint. Um dies zu erreichen, muß die angenähert punktförmige natürliche Schallquelle mit möglichst wenig Raumklang im Darbietungsraum aufgenommen und der übertragene Klang von einer ebenfalls ziemlich punktförmigen Reproduktionsquelle (Lautsprecher) am Wiedergabeort abgestrahlt werden. Durch zusätzliche Maßnahmen, etwa eine gewisse Überhöhung des für die Verständlichkeit von Sprache wichtigen und die Ortspeilung erleichternden Frequenzgebietes um 4 bis 8 kHz in der sonst möglichst geraden Frequenzkurve der Wiedergabeeinrichtung, kann der Präsenzeffekt verstärkt werden.

Physikalisch gesehen sind beträchtliche Unterschiede in der Ausbreitungsform der Schallwellen vorhanden. Bei *Wiedergabe mit Präsenz* handelt es sich am Ort des Zuhörers angenähert um quasi-ebene Schallwellen mit bevorzugter Energie-Fortpflanzungsrichtung vom Lautsprecher zum Hörer (überwiegender Direktschall). Bei *Raumklangwirkung* überwiegt dagegen die Energie im Reflexionsschallfeld, es herrscht ein angenähert diffuses Schallfeld. Subjektiv erscheint bei gleichem Schallpegel infolge der Richtcharakteristik der menschlichen Ohren die Lautstärke im diffusen Feld bei hohen Frequenzen größer als im ebenen Schallfeld, was z. B. bei 8 kHz rung 8 Phon ausmacht. Anders ausgedrückt kann und muß für gleiche Lautstärkeempfindung der Schallpegel bei 8 kHz im diffusen Feld abgesenkt werden. Auch in den übrigen Frequenzgebieten ist jeweils das diffuse Feld um im Mittel 2 dB gegenüber dem ebenen Feld im Vorteil. Diese Erscheinungen haben zur Folge, daß beim Übergang von Wiedergabe mit bevorzugter Präsenz, z. B. für Sprache, gegenüber einer Raumklangwiedergabe, etwa für Orchestermusik, der Frequenzgang der Übertragungsanlage geändert werden muß.

Man kann nun durch Anordnung mehrerer Lautsprecher im Wiedergaberaum, etwa hintereinandergestaffelt, neben- oder übereinander angeordnet mit Zeitverzögerung u. ä., verschiedene gewünschte Wirkungen bezüglich scheinbarer Ausdehnung der Schallquelle, Richtungseindruck usw. erzielen. So wurde für die Beurteilung der Qualität in den Abhörräumen bei Rundfunksendungen im *Institut für Rundfunktechnik* in Hamburg (IRT) anstelle des früher zeitweise verwendeten Kugellautsprechers ein *neuer Regielautsprecher* entwickelt, der umschaltbar entweder auf erhöhte Präsenz oder auf mehr räumliche Wiedergabe eingestellt werden kann. Im letzten Falle werden vorzugsweise nach den Seiten und nach oben strahlende Lautsprecher für die höhere Mitte des Übertragungsfrequenzgebietes zugeschaltet, während gleichzeitig bei der nach vorne auf den Hörer zu strahlenden Lautsprecher-Einheit der entsprechende Frequenzbereich abgesenkt wird.

Es zeigt sich also, daß nicht für alle Arten von elektroakustischen Übertragungen und Wiedergaben ein und dieselbe fest eingestellte Wiedergabeapparatur optimal zu verwenden ist, selbst wenn diese dem Aufstellungsraum individuell angepaßt wurde; auch auf die Art der übertragenen Schallvorgänge kommt es bei optimaler Hörwirkung an.

Elektronik-Aufbaukurse in Friedrichshafen

Dadurch, daß die Elektronik heute auf allen Gebieten immer mehr um sich greift, ist jeder verantwortungsbewußte Elektrofachar beiter vor die Notwendigkeit gestellt, sich mit dem Wesen der Elektronik auseinander zu setzen und sich mit ihr zu befassen. Zur Installation, Bedienung, Wartung, Pflege und zum Reparieren elektronischer Anlagen wird im zunehmenden Maße ein Stab von Facharbeitern gebraucht.

Rundfunk- und Fernsehtechniker sind dabei auf Grund ihrer fundamentalen Fachkenntnisse wohl durchaus in der Lage, sich in diese Materie einzuarbeiten, jedoch sind diese Fachleute nicht sehr dicht gesät. Außerdem ist dem Rundfunk- und Fernsehtechniker das Wesen der Maschinen und ihrer Antriebsaggregate sowie deren Installation berufsfremd. Es ist deshalb sinnvoller, begabte Elektromechaniker und Elektroinstallateure, die diese Maschinen und Anlagen ohnehin aufstellen und installieren, in das Wesen der Elektronik einzuweihen.

Diese Tatsache hat die *Kreishandwerkerschaft Friedrichshafen* bereits vor Jahresfrist erkannt und daraufhin für die im Kreis wohnhaften und arbeitenden Elektro-Facharbeiter *Elektronik-Aufbaukurse* geplant. Diese Kurse sind im Juni dieses Jahres angelaufen und werden mit sehr gutem Erfolg durchgeführt.

Auf Grund dieses Erfolges und des großen Interesses, das diesen Kursen entgegengebracht wird, veranstaltet die Kreishandwerkerschaft Friedrichshafen am Mitte Januar weitere Kurse, die als Samstagskurse laufen, um auch Interessenten mit längeren Anmarschwegen die Teilnahme zu ermöglichen.

Leiter der Kurse ist *Ingenieur Lothar Starke*, ein Fachmann mit langjähriger Industriepraxis, der sich darüber hinaus beim Aufbau der ersten Fachklasse für Elektronikmechaniker-Lehrlinge im Bundesgebiet, nämlich an der Gewerblichen Berufsschule in Tettnang, wo auch die Kurse abgehalten werden, verdient gemacht hat.

Der erste *Teil des Lehrganges* befaßt sich mit den in der Elektronik verwendeten *Bauteilen*, mit ihrer Wirkungsweise, ihren Eigenschaften und den prinzipiellen Möglichkeiten der Anwendung, während der *zweite Teil* sich mit den in der Elektronik verwendeten *Grundschaltungen* beschäftigt. Der *dritte Teil* vermittelt schließlich einen umfassenden Einblick in die vielfältige *Schaltungstechnik elektronischer Geräte und Anlagen*.

Die letzten beiden Teile des Kurses sind in Form eines *Labor-Praktikums* aufgezogen, bei dem Arbeitsgruppen zu je fünf Teilnehmern die Schaltungen selbst aufbauen, durchmessen und somit ihre Funktionen kennenlernen. Die einzelnen Teile des Aufbau-Kurses umfassen je 100 Unterrichtsstunden.

Interessenten an diesen Kursen wenden sich wegen näherer Auskünfte oder Anmeldung an die *Kreishandwerkerschaft Friedrichshafen, Katharinenstraße 2/1*.

Funktechnische Fachliteratur

Ablenktechnik in Fernsehempfängern

Von A. Boekhorst und Dipl.-Ing. J. Stolk. 228 Seiten, 149 Bilder, 7 Tabellen. In Ganzleinen 22.50 DM. Philips Technische Bibliothek.

Das Buch bringt zunächst eine elementare Erläuterung des Fernsehrasters und behandelt dann Aufbau und Arbeitsweise der Bildröhre mit ihren Hilfsmitteln, wie Ionenfallen und Fokussiermagneten. Sodann werden die Strahlablenkung und der Aufbau der Ablenkspulen und Ablenkeinheiten besprochen. Die weiteren Kapitel stellen den Hauptteil des Buches dar. Von den Forderungen für ein gutes Raster ausgehend, werden die Bedingungen für die Schaltungstechnik aufgestellt und dann die möglichen und zweckmäßigen Lösungen für die Ablenkschaltungen erörtert. Naturgemäß nehmen Zeilenablenkung mit Booster-Diode, Zeilentransformator und Hochspannungserzeugung den größten Raum ein. Das Werk behandelt vorwiegend die Endstufe und – seinem Titel entsprechend – die eigentliche Ablenktechnik an der Bildröhre, also nicht die Kippgeneratoren und die Synchronisierung. Das ausgewählte Gebiet ist jedoch so geschlossen und gründlich dargestellt, daß das Werk eine ausgezeichnete Arbeitsunterlage für die Entwicklung von Fernsehempfänger-Schaltungen bildet. Es dürfte bald in allen Entwicklungslaboratorien zu Hause sein und auch bei der Ausbildung an Technischen Hochschulen und Ingenieurschulen wertvolle Dienste leisten.

Antennenanlagen für Rundfunk- und Fernsehempfang

Von Dr.-Ing. A. Fiebranz. 235 Seiten, 165 Bilder, 22 Tabellen. In Ganzleinen 22.50 DM. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.

Die Empfangsantennen, die heute auf den Hausdächern stehen, sind fast ausnahmslos Dipolantennen; die früher üblichen Langdrahtantennen sind bedeutungslos geworden. Dipolantennen gibt es jedoch in soviel verschiedenartigen Ausführungen, daß die Auswahl schwierig ist. Das Buch will dabei helfen und so werden es selbst gut ausgebildete Funktechniker und Antennenbauer wegen seines vorwiegend praktisch ausgerichteten Inhalts sehr begrüßen. Es behandelt die Grundlage der Richtkennlinien, Einkanal- und Breitbandantennen, Antennengewinn, Vor/Rück-Verhältnis, Antennenkabel, Behelfsantennen, Zubehör, Gemeinschaftsantennenanlagen und Autoantennen.

Obgleich die Bilder vorwiegend dem Herstellungsprogramm einer Firma entnommen sind, werden die verschiedenen Gebiete so allgemeingültig behandelt, daß es danach möglich ist, für jeden vorkommenden Fall ein geeignetes Antennenmodell auszuwählen und günstig und vorschriftsmäßig anzubringen. Für den Entwurf von Gemeinschaftsantennenanlagen sind die wichtigsten Formeln ausgeführt, und die Überprüfung solcher Anlagen wird erläutert. Das Buch wird damit zu einem handfesten Informationswerk für den praktischen Antennenbauer.

Fernseh-Service-Handbuch

Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. Von Ingenieur Günther Fellbaum. 496 Seiten, 575 Bilder, 50 Tabellen. In Ganzleinen 44.– DM. Franzis-Verlag, München.

Fernsehempfänger sind sehr komplizierte Gebilde geworden. Das ergibt bei den vielen hundert darin enthaltenen Einzelteilen mehr Störungsmöglichkeiten als in einem Vorkriegs-Rundfunkempfänger, und die Störungen sind unvergleichlich viel schwieriger aufzufinden. Mit dem Antippen einiger Schaltungspunkte mit dem nassen Finger ist dabei nichts mehr zu machen. Man benötigt eine umfangreiche Werkstattausrüstung und eine gründliche Schulung. Beides zusammen vermittelt in einzigartiger Weise dieses Buch, das unter der Bezeichnung „der Fellbaum" bald jedem Fernsehtechniker ein Begriff werden dürfte. Eine kurze Inhaltsübersicht kann auch nicht annähernd einen Eindruck von der Vielseitigkeit des Inhaltes geben. Das Buch besteht aus vier Hauptteilen. Teil 1 behandelt die normalen Service-Arbeiten beim Verkauf und beim Aufstellen eines neuen Gerätes (72 Seiten); Teil 2 beschreibt eine Werkstatt und ihre Einrichtungen vom einfachsten Werkzeug bis zum Oszillografen und Wobbelsender (62 Seiten). Teil 3 bringt dann die Anleitungen für den Gebrauch der Meß- und Prüfgeräte (58 Seiten) und Teil 4 die eigentliche Reparaturpraxis mit Tips für die Fehlersuche, Abgleichanleitungen, Entstörvorschriften, Ausführungen über UHF-Empfang (allein 45 Seiten) und Antennenfehler (insgesamt 244 Seiten). Dazu kommen rund 40 Seiten Tabellenanhang und Literatur- und Stichwortverzeichnis.

Von größtem Wert ist dabei eine systematische Tabelle zur Fehlerortung, bei der ein großer Teil der Fehler durch Bildschirmfotos demonstriert wird. Hierbei sei auch erwähnt, daß die zahlreichen im Buch enthaltenen Oszillogramme bis in die feinsten Halbtöne hinein sehr gut wiedergegeben sind.

Der Text des Buches ist klar und praxisnahe formuliert, auch werden neben den elektrischen Arbeiten die für den Kunden ebenso wichtigen mechanischen Arbeiten, wie Reinigen der Schutzscheibe und Polieren von Gehäusen, behandelt. Ein Tabellenanhang zählt die verschiedenen Vielfachinstrumente, Röhrenvoltmeter, Oszillografen, Wobbelsender und Fernsehsignalgeneratoren der Meßgeräteindustrie auf und bringt eine Anzahl von Bildern davon. Das umfangreiche Werk stellt tatsächlich das ideale Lehrbuch für den Fernsehservice dar. Limann

Die Halbleiter im Unterricht

Von Fritz Voit. Band 6 der Praxis-Schriftenreihe, Abteilung Physik; Herausgeber Artur Friedrich. 206 Seiten, 180 Bilder. Preis kart. 9,60 DM. Aulis Verlag Deubner & Co KG, Köln.

Nach einer kurzen Einführung in die Theorie der Halbleiter-Grenzschichten geht das Buch sofort zur Praxis der Germanium- und Siliziumdioden, Kupferoxydulgleichrichter und Transistoren über. Dabei werden die Erkenntnisse weitgehend durch Versuche erarbeitet, indem Schaltungen aufzubauen, zu durchdenken und auszuwerten sind. Auch Fotohalbleiterelemente, Heißleiter, Varistoren und Hallgeneratoren werden in dieser für den Unterricht sehr zweckmäßigen Weise behandelt.

Empfänger-Röhren

Daten der gebräuchlichsten Empfänger- und Bildröhren sowie Spezialröhren. Von Friedrich Fritz. 112 Seiten. 9. Auflage. Schutzgebühr 3.60 DM. Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, Abtg. Röhrenvertrieb.

Für ihre Kunden und Freunde bringt die SEL dieses Ringbuch als willkommene Werkstatthilfe heraus. Es enthält die technischen Daten und Sockelschaltungen einer Auswahl der gebräuchlichsten bis zum 1. 8. 1961 bekannten Empfänger- und Bildröhren sowie einiger wichtiger Spezialtypen. Neu ist bei dieser Auflage, daß auch Klein-Senderöhren für Hf-Generatoren und Funkanlagen aufgenommen wurden. Besondere Erwähnung verdient, daß sich die Zusammenstellung nicht nur auf Typen der eigenen Produktion erstreckt, sondern auch wichtige Typen anderen Fabrikats berücksichtigt. –ne

Elektronenröhren-Physik – Heft 7

Verlagsausgabe von Heft 38 der „Telefunken-Röhre". Herausgegeben von Dr. Lothar Brück. 150 Seiten, 105 Bilder. Preis kart. 7.20 DM. Franzis-Verlag, München.

Das Heft enthält eine Reihe von Beiträgen, die sich vorzugsweise mit der Mikrowellentechnik befassen. So findet man Aufsätze über Wanderfeldröhren und Reflexklystrons, über die Rauschtemperatur von Verstärker-Kettenschaltungen und über Leitungstechnik für Mikrowellen. Eine weitere Arbeit behandelt Reaktanzdioden und ihre Verwendung für parametrische Hohlleiter-Verstärker. Das Buch ist vorwiegend für den wissenschaftlich arbeitenden Laboringenieur bestimmt, gibt jedoch auch dem praktisch tätigen Techniker interessante Einblicke in die Höchstfrequenztechnik.

Höchstfrequenztechnik

Band 2/II der Schriftenreihe „Der Fernmelder", bearbeitet von Günter Schneider. 112 Seiten mit 154 Bildern. Brosch. 7.40 DM. R. v. Decker's Verlag, G. Schenk, Hamburg.

Das Buch ist als leicht verständliche Einführung in die Bauelemente und die Schaltungen der Mikrowellenröhren gedacht. Es behandelt Hochfrequenzleitungen, Hohlleiter, Hohlraumresonatoren, Höchstfrequenzröhren und Richtantennen. Halbleiter und parametrische Verstärker für Höchstfrequenzen sind dagegen noch nicht erwähnt. Das Schwergewicht liegt auf anschaulichen Zeichnungen; der zugehörige Text ist knapp, jedoch verständlich formuliert. Damit ergibt sich für den interessierten und nachrichtentechnisch etwas vorgebildeten Laien eine brauchbare Grundlage, um sich mit der Höchstfrequenztechnik bekannt zu machen.

Meßpraxis

Von Heinz Richter. 271 Seiten, 137 Bilder, 16 Kunstdrucktafeln. In Ganzleinen 15.– DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Der Selbstbau von Meßgeräten war von jeher ein bevorzugtes Gebiet des Funkpraktikers. In diesem Buch wurde nun eine Fülle von Schaltungen dieser Art zusammengestellt, unterteilt in die Kapitel: Zeigerinstrumente, Prüfsender, Wobbelsender, Tongeneratoren, R-, L- und C-Meßgeräte, Röhren- und Transistorprüfgeräte, Frequenz- und Wellenmesser, Röhren- und Transistorvoltmeter, Meßverstärker und Elektronenstrahl-Oszillografen. Weitere Abschnitte behandeln Sondermeßgeräte sowie Meß-Hilfsmittel und geben Beispiele von Messungen. Ein Literaturverzeichnis verweist auf die Quellen der speziellen Schaltungen.

Die Fülle der Beispiele sowie Fotos mit Innenansichten vieler Geräte geben willkommene Anhaltspunkte für den Nachbau. Die meisten Schaltungen enthalten genaue Einzelteilwerte. Vermissen dürfte sie jedoch der Praktiker bei Bild 2, denn hier ist die Berechnung durchaus nicht so einfach. Das Buch stellt für Prüffeld- und Service-Techniker und auch für den Amateur eine wertvolle Unterlagensammlung dar.

Elektronik in Bildern

Von Gustav Büscher. 228 Seiten, 780 Bilder. In Ganzleinen 16.80 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

In wirklich amüsanter Weise macht Büscher in diesem Werk den jugendlichen Leser und den interessierten Laien mit der Welt der Elektronik bekannt. Das weite Gebiet von den Grundbegriffen des

elektrischen Stromes über Röhren, Transistoren, Rundfunk, Fernsehen, Radar, industrielle Elektronik, Elektronenmikroskop, Medizin, elektronische Rechenmaschinen, Elektronenblitze, Hörhilfen und vieles andere wird in prägnanten Formulierungen abgehandelt und durch sachliche oder humorvolle Bilder der Zeichnerin, Frau Nebehosteny, erklärt und erläutert. Der Verfasser hat mit seinen bisherigen Büchern dieser Art viel Anklang gefunden; auch dieses neue Werk wird sicher vielen jungen Menschen die Welt der Elektronik nahebringen.

Philips-Lehrbriefe Band I

Ein Buch über die Elektrizität. Von Gustav Büscher. 416 Seiten mit über 1000 Abbildungen. 5. Aufl. Preis 5.50 DM. Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

Dieses Buch hat eine nicht alltägliche Vorgeschichte: Vor rund 10 Jahren tauchte bei Philips der Wunsch auf, eine bestimmte Gruppe von Angestellten auf leicht faßliche Weise mit den Grundlagen der Elektrotechnik vertraut zu machen. Damals machte sich Gustav Büscher an die Arbeit. Er verfaßte Lehrbriefe, die immer einen kleinen Teil des Gesamtgebietes behandelten und die schnell Anklang fanden. Fast jeder einzelne Satz, zumindest jeder Gedankengang wird nämlich durch eine eindrucksvolle Zeichnung erläutert.

Bald sprach sich das Vorhandensein der „Lehrbriefe" herum, und auch Außenstehende wollten sie benutzen. So entstand die Buchausgabe, die ständig erweitert sowie auf den neuesten technischen Stand gebracht wurde und die jetzt in der 5. Auflage erschienen ist. Der vorliegende Band I behandelt die Sachgebiete Elektrotechnik – Rundfunktechnik – Röhrenkunde – Elektroakustik – Lichttechnik. Kühne

Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1961/62

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e. V. im Verlag für Radio-Foto-Kino-Technik GmbH, Berlin-Borsigwalde. 425 Seiten und ein Nachtrag.

Noch rechtzeitig zur Funkausstellung 1961 erschien die diesjährige Ausgabe des traditionellen Handbuches des VDRG, diesmal um rund 100 Seiten verstärkt durch die Aufnahme von Antennen und Batterien, und in seiner Papierqualität, Heftung und Umschlagfestigkeit verbessert.

Nach Abstimmung mit dem Bundeskartellamt sind die gebundenen Preise nicht besonders gekennzeichnet, während unverbindliche Richtpreise einen Stern tragen; dieser weist auf eine entsprechende Fußnote auf jeder Seite hin. Im Handbuch sind etwa 100 Seiten den Rundfunk-Tischempfängern und den kombinierten Rundfunkgeräten eingeräumt, weitere 241 Seiten enthalten Reise- und Taschenempfänger, Autosuper, Zerhacker und Wechselrichter, Phonogeräte, Tonabnehmer, Plattenspieler, Magnettongeräte, Antennen, Batterien und Zubehör.

Aufgeführt sind 207 Fernsehempfänger, darunter 77 Tisch- und 66 Standgeräte, 58 Fernseh/Rundfunk-Kombinationen und 6 tragbare Modelle, ferner 138 Tisch-Rundfunkempfänger und 133 kombinierte Rundfunkgeräte. Eine Preisübersicht erhöht den Wert dieses vom Großhandel kostenfrei an den Einzelhandel gelieferten Handbuches und Nachschlagewerkes. K. T.

DIN-Normblattverzeichnis 1961

Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. 480 Seiten. Preis 10 DM. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln.

In unserem Fach gibt es heute praktisch überhaupt niemanden mehr, der nicht gezwungen ist, nach Normen zu arbeiten oder zu bestellen. Selbst der Praktiker, der sich aus Liebhaberei mit der Tonaufnahme befaßt und sich vielleicht gerade ein Mikrofon-Verlängerungskabel zusammenlötet, muß wissen, wie die Anschlüsse des Vielfachsteckers zu beschalten sind. Hierüber gibt es Normen, nach denen sich die deutsche Industrie richtet und die in einem Normblatt festgelegt sind. Im Beispielsfall wird ein Techniker im Stichwortverzeichnis des vorliegenden Verzeichnisses unter „Mikrofone" nachschlagen und sofort den Hinweis finden: „Steckvorrichtungen Seite 95". Dort ist dann angegeben: „Steckvorrichtungen für Tonabnehmer und Mikrofone, DIN 41 523", also die Bezeichnung des Normblattes, das Auskunft erteilt bzw. das er sich bestellen muß.

Das Werk führt die zur Zeit gültigen rund 11 200 deutschen Normen und Normen-Entwürfe an und es ist abgeschlossen mit dem Stand vom Februar 1961. –ne

Elektrotechnisches Normen- und Vorschriften-Verzeichnis

Herausgegeben vom Fachnormenausschuß Elektrotechnik (FNE) im Deutschen Normenausschuß. 8. Ausgabe Mai 1961. 116 Seiten. Preis 3.20 DM. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln.

Diese Schrift erfüllt den Wunsch nach einem zusammenfassenden Verzeichnis der elektrotechnischen DIN-Normen und der VDE-Vorschriften. Wer sich über irgendein Problem informieren will, findet sehr leicht die Angaben über die vorhandenen Druckschriften, denn diese sind nicht nur nach VDE- oder DIN-Nummern, sondern auch nach Sachgruppen geordnet angeführt und auch noch zusätzlich nach Stichworten registriert. Ein Anhang eilt gewissermaßen der Zeit voraus, weil er auch die Normen- und Vorschriften-Entwürfe anführt, an denen zur Zeit noch gearbeitet wird. –ne

Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Band I

Von Dr.-Ing. Fritz Vilbig. 5. Auflage. 949 Seiten, 1176 Bilder. Preis 48 DM. Akademische Verlagsgesellschaft mbH, Frankfurt am Main.

Dieses nunmehr beinahe klassische Lehrbuch der Hochfrequenztechnik erforderte eine Neuauflage des ersten Bandes. Da der Verfasser seine Arbeitskraft auf den noch ausstehenden dritten Band konzentrieren mußte, wurde der erste Band fast unverändert nachgedruckt und lediglich durch einen Nachtrag erweitert. Dafür entfiel das Kapitel Wehrmachtsröhren aus der ursprünglichen Auflage. Vielleicht wäre es auch bei dieser Gelegenheit ohne Änderung der sonstigen Einteilung möglich gewesen, die sehr veralteten Abschnitte über Ferrocart-Spulen und Stahlröhren durch Besprechungen neuerer Ausführungen zu ersetzen. Im übrigen bilden jedoch die in diesem ersten Band enthaltenen Grundlagen über Strömungsfelder, elektrisches Feld, magnetisches Feld, Induktivität, quasistationäre Kreise, Leitungen, Wellenausbreitung, Antennen und Röhren das noch immer gültige Gerüst der Hochfrequenztechnik. Limann

Neuerscheinungen

Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.

Impulspraxis in Versuchen und Oszillogrammen. Band 1: Röhrenschaltungen. Von *Heinz Richter*. 256 Seiten, 282 Bilder. Leinen 16.80 DM. Franckh, Stuttgart.

Formeln der Technik. Band 1. Von Prof. Dr.-Ing. **Heinrich Netz.** 488 Seiten, zahlr. Bilder. Leinen 18.– DM. Westermann, Braunschweig.

Elsevier's Fachwörterbuch für Automatisierung, Rechenanlagen, Regelungs- und Meßtechnik. In sechs Sprachen: Englisch/Amerikanisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Deutsch. Bearbeitet von *W. E. Clason*. 848 Seiten. Kunstleder 84 DM. Oldenbourg, München.

Deutsche Techniker-Schulen 1960. Herausgegeben vom Arbeitskreis der Direktoren an Deutschen Ingenieurschulen. 264 Seiten. Plastik 6.80 DM. VDE-Verlag, Berlin.

Taschenbuch für Fernmelde-Techniker. Teil I. Von *Alois Ott*. 12. Aufl. 342 Seiten, 623 Bilder. Leinenbroschur 19.80 DM. Oldenbourg, München.

Automat und Mensch. Über menschliche und maschinelle Intelligenz. Von Dr.-Ing. *Karl Steinbuch*. 254 Seiten, 92 Bilder. Plastik 28.50 DM. Springer, Berlin.

Die letzten Hefte der Elektronik

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, brachte in den letzten Ausgaben folgende Beiträge:

Nr. 9 (September-Heft 1961)

Haft: Arbeitsweise und Aufbau von Analog-Rechenmaschinen – 1. Teil
Aschmoneit: Schaltungen für dekadische Rechner
Scheinhütte: Die Glimmzählröhren und ihre Ansteuerungsmethoden
Feger: Elektronische Informationsauswertung in der industriellen Fertigung
Haas: Ein magnetischer Zähler zur Lösung digitaler Meß- und Steueraufgaben
Bergauer: Die Beurteilung der Farbwiedergabe von Fernsehanlagen auf fotografischem Wege
Hamerak: Grundlagen für die Berechnung elektrischer Schaltvorgänge – 2. Teil

Nr. 10 (Oktober-Heft 1961)

Automatische Briefsortieranlagen
Kontaktlose Näherungsschalter
Boll: Dünne Bänder aus weichmagnetischen Werkstoffen und ihre Anwendungsformen
Hartenstein: Ein elektronischer Zufallsziffernangeber
Veith: Der Rechteckferritkern als Speicherelement für Datenverarbeitungsanlagen
Haft: Arbeitsweise und Aufbau von Analog-Rechenmaschinen – 2. Teil
Grimm: Transistor-Wechselrichter mit Rückkopplungsstromwandler

Nr. 11 (November-Heft 1961)

Schneider und *Weinzierl:* Der Nuvistor, eine Elektronenröhre neuer Technik
Veith: Kernspeichermatrizen
Schanz: Über die Dimensionierung von Spannungsteilern zur Übertragung von Spannungsänderungen
Einfache Betriebszeit-Anzeiger
Eine elektronische Uhr
Scheinhütte: Vorwahlzähler mit Glimmzählröhren
Haft: Arbeitsweise und Aufbau von Analog-Rechenmaschinen – 3. Teil
Thermorelais mit Widerstandsdrähten und mit Heißleitern

Jedes Heft enthält außerdem die „Berichte aus der Elektronik" und viele interessante Fachinformationen, dazu einen lesenswerten Anzeigenteil.

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspreis 9 DM (vom 1. 1. 1962 an 10 DM). Probenummer kostenlos! Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

WALTER SCHOEPS

Transistor-Konverter für das 2-m-Band

Mit den Hf-Transistoren OC 171 von Valvo und OC 615 von Telefunken ist es bereits möglich, für das 2-m-Amateurband einen quarzkontrollierten Konverter zu bauen. Die Empfangsergebnisse können mit denen von Röhrengeräten durchaus konkurrieren, ja sie sind denen von Batterieröhrengeräten sogar überlegen.

Im folgenden soll eine Bauanleitung über einen solchen Konverter gebracht und die beim Bau erzielten Ergebnisse und Erfahrungen sollen beschrieben werden. Der in *Bild 1* dargestellte Konverter wurde an einem Industrie-KW-Super betrieben, der aus einem Hf-, einem Zf- und einem Nf-Baustein bestand. Der Zf- und der Hf-Baustein mit dem Drehkondensator wurden zur besseren Sicherheit gegen störende Kurzwellensender in ein vollkommen dichtes Blechgehäuse eingebaut. Der Konverter ist mit Koaxial-Kabel angekoppelt. Der Eingang des KW-Supers enthält eine selbstschwingende Mischstufe mit dem Transistor OC 170 und einem Abstimmbereich von 5,9...13 MHz. Ihr folgen zwei Zf-Stufen mit den Transistoren OC 45. Als Demodulator und zur Schwundregelung dienen zwei Dioden OA 81. Darauf folgt ein dreistufiger Nf-Verstärker mit Gegentakt-Endstufe, bestückt mit 2 × OC 72 und 2 × OC 74. Infolge der Verwendung von drei doppelkreisigen Filtern in den Zf-Stufen ergeben sich gleichzeitig eine günstige Bandbreite von rund 5 kHz, eine gute 9-kHz-Selektion von 1 : 70 sowie eine vorzügliche Weitab-Selektion (bei 18 kHz bereits 1 : 1000). Durch den vorgeschalteten Konverter erzielt man damit einen sehr guten, leistungsfähigen und trennscharfen Doppelsuper mit insgesamt 13 Kreisen.

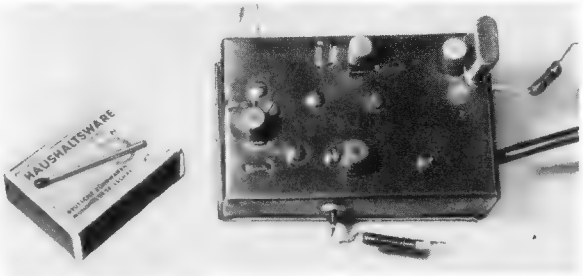


Bild 1. Konverter im Vergleich zu einer Streichholzschachtel

Funktion des Konverters

Für den Konverter wurden zwei Schaltungen erprobt. *Bild 2* stellt die Ausführung mit Diodenvervielfacher und *Bild 3* die Schaltung mit Transistor-Verdreifacher für die Steuerfrequenz dar. Der Oszillator wurde jeweils, hauptsächlich aus Gründen der Stabilität, quarzkontrolliert ausgeführt. Da der Empfänger tragbar sein mußte und bei jedem Wetter und bei jeder Temperatur verwendet werden sollte, bot ein freischwingender Oszillator nicht die nötige Frequenzkonstanz, denn die Temperaturempfindlichkeit von Transistoren macht sich bei diesen hohen Frequenzen sehr stark bemerkbar. Um Vervielfacherstufen zu sparen, verwendete man einen Obertonquarz von 51,15 MHz.

Schaltungen für den Anschluß des Quarzes sind sehr unterschiedlich. In der normalen Schaltung liegt der Quarz mit einem Trimmer-Kondensator in Serie zwischen dem Emitter und dem Kollektor des Oszillator-Transistors, der in Basisschaltung arbeitet. Es ist allerdings möglich, daß bei der hohen Frequenz der Oszillator über die Eigenkapazität des Quarzes zum Schwingen kommt. Um dies zu vermeiden, dient die Drossel parallel zum Quarz in Bild 2. Es genügt auch schon, einen Widerstand von 500 bis 900 Ω ersatzweise für die Drossel parallel zum Quarz zu schalten. Bei richtiger Dimension beeinträchtigt er das Arbeiten der Schaltung nicht. Der Widerstand muß so groß sein, daß der Oszillator auch außerhalb der Quarzfrequenz leicht schwingt, bei Resonanz mit dem Quarz muß ein starkes Maximum vorhanden sein. In einigen Fällen war sogar ein Trimmer-Kondensator parallel zum Quarz notwendig. Er ist ebenfalls so zu bemessen, daß die Schaltung gut schwingt.

Der Serientrimmer zum Quarz dient zum Einstellen der Rückkopplung. Die Basisvorspannung des Transistors wird mit einem Spannungsteiler von 2,4 kΩ und 6,8 kΩ erzeugt. Der Schwingkreis liegt im Kollektorzweig. Er muß so bemessen werden, daß die Induktivität gegenüber der Kapazität möglichst klein ist. Je größer die Kapazität und je kleiner die Induktivität ist, um so größer ist der erzeugte Hf-Strom. Der Oszillator wird mit Hilfe eines Griddipmeters eingestellt. Zuerst wird der Kreis auf seine Arbeitsfrequenz abgestimmt. Um ein sicheres Maximum herzustellen, muß er mit eingeschaltetem Transistor abgeglichen werden. Im abgeschalteten und nicht arbeitenden Zustand wird der Kreis so stark bedämpft, daß ein genauer Meßwert nicht zustande kommt.

Das Schwingen des Oszillators stellt man mit Hilfe des als Absorbtionsfrequenzmesser geschalteten Griddipmeters fest. Zuerst reguliert man den mit dem Quarz in Serie liegenden Trimmer so ein, daß der Quarz leicht anschwingt und der Schwingungszustand konstant bleibt. Auch nach mehrmaligen Ein- und Ausschalten darf die Schwingung nicht abreißen. Der Arbeitspunkt wird mit dem als Einstellpotentiometer ausgebildeten Emitterwiderstand so hingetrimmt, daß die Hf-Leistung ein Maximum erreicht. Der dabei auftretende Kollektorstrom beträgt 4...6 mA. Er darf auf keinen Fall 10 mA übersteigen, da sonst der Transistor zerstört wird. Außerhalb der Quarzresonanz darf wohl ein leichtes Schwingen, jedoch kein weiteres Maximum auftreten. Wird ein solches trotzdem festgestellt, so ist dies eine wilde Schwingung, die unbedingt beseitigt werden sollte.

Die Vervielfacherstufe

Bei der Ausführung der Vervielfacherstufe wurden zwei Wege beschritten. Beim ersten wurde mit einer Diode vervielfacht und beim zweiten mit einem Transistor. In Bild 2 ist die Diodenvervielfachung zu sehen. Am besten eignen sich hier Golddrahtdioden mit besonders niedrigem Durchlaßwiderstand. Die Frequenz von 51,15 MHz wird auf 153,45 MHz verdreifacht. Beide Kreise werden am besten mit den heißen Enden über die Diode verbunden. Der zweite Kreis muß mit einem 300-pF-

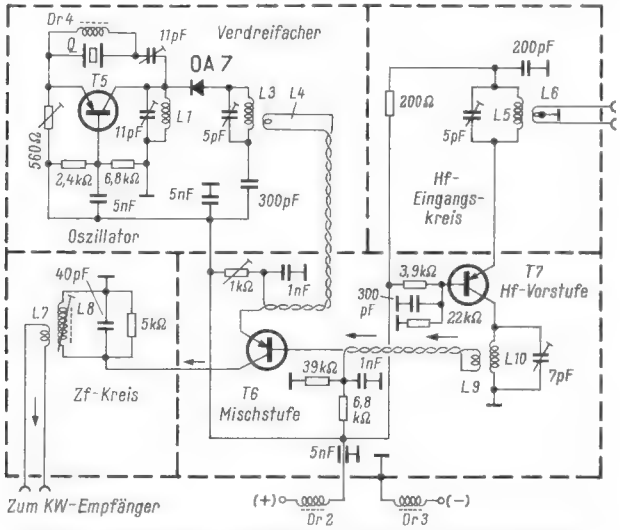


Bild 2. Schaltung des 2-m-Konverters mit Diodenvervielfachung; negative Spannung am Gehäuse

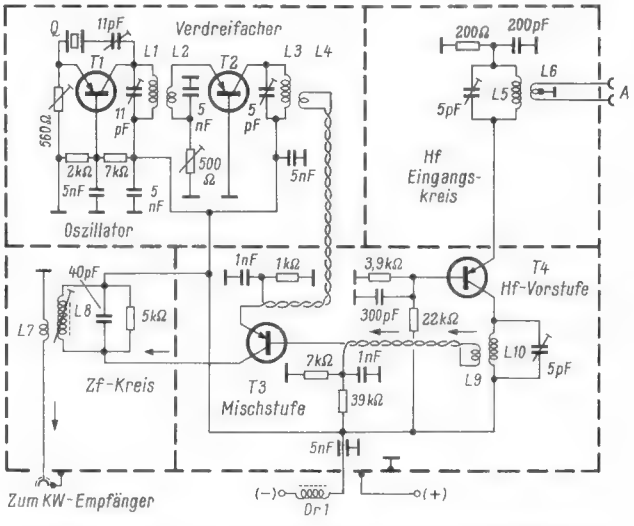


Bild 3. Schaltung des 2-m-Konverters mit Transistor-Verdreifachung; positive Spannung am Gehäuse

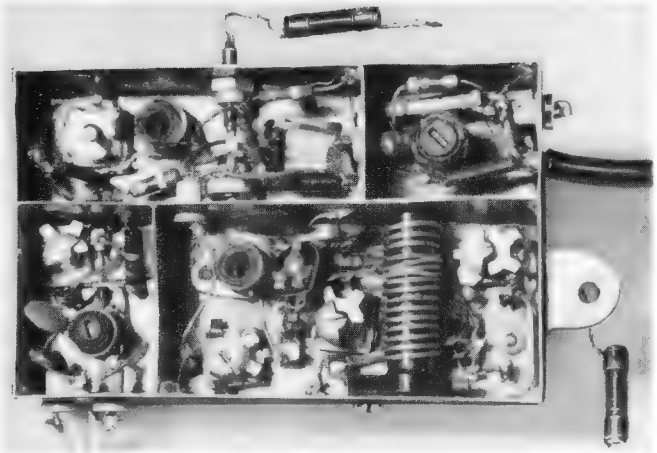


Bild 4. Innerer Aufbau des Konverters mit den Trennwänden der einzelnen Kammern

Kondensator an das Nullpotential des Gerätes gelegt werden. Die Auskopplung erfolgt über zwei Windungen am kalten Ende dieser Spule. Die Verluste, die bei dieser Vervielfachung entstehen, sind nicht unerheblich und man muß eine sehr starke Oszillatoramplitude erzeugen, um noch brauchbare Leistungen zum Mischen zu erhalten. Der Leistungsverlust gegenüber einer Transistorvervielfachung nach Bild 3 beträgt rund 17 dB. Bei Verdopplung liegt das Verhältnis etwas günstiger.

Die Vervielfacherstufe mit einem Transistor nach Bild 3 ist also eine weitaus bessere Lösung, denn hier werden nicht nur Oberwellen aus der vorhandenen Frequenz erzeugt, sondern es wird auch eine Verstärkung erzielt. Bei dieser Verdreifachung wird der Transistor mit zwei Windungen an das kalte Ende des Oszillatorkreises gekoppelt. Das Spulenende, das dem Nullpotential gegenüberliegt, kommt an den Emitterwiderstand, mit dem gleichzeitig der Arbeitspunkt dieser Stufe eingestellt wird. Das andere Ende wird an den Emitter gelegt. Um eine möglichst große Verzerrung zu erhalten, wird der Verdreifacher in C-Einstellung betrieben. Dazu legt man die Basis direkt an die positive Spannung. Der Kollektorstrom, der etwa 2 mA betragen soll, wird mit dem Emitterwiderstand eingestellt. Im Kollektorzweig liegt der Vervielfacher-Schwingkreis. Auch hier wird wieder über zwei Windungen am kalten Ende ausgekoppelt. Zum Erden der Hf-Spannungen werden die Anschlüsse mit je 5 nF abgeblockt. Diese Vervielfacherstufe arbeitet in Basisschaltung. Die Kreise müssen hierbei große Induktivität gegenüber einer kleinen Kapazität haben.

Abgeglichen wird ebenfalls mit einem Griddipmeter. Der Arbeitspunkt wird mit dem Emitterwiderstand auf größte Ausgangsleistung eingestellt. Die veränderlichen Widerstände werden nach dem Einstellen durch entsprechende Festwiderstände ersetzt.

Die Misch- und Hf-Vorstufe

Der wesentliche Punkt bei der Mischschaltung ist die induktive Einkopplung sowohl der Hf-Spannung als auch der Oszillatorspannung in den Mischtransistor, der in Basisschaltung als additive Mischstufe arbeitet. Die Zf-Spannung entsteht an der gekrümmten Diodenkennlinie der Basis-Emitterstrecke aus der Summe der Hf- und Oszillatorspannung. Durch das RC-Glied (1 nF, 1 kΩ) in der Emitterzuleitung wird eine Vorspannung erzeugt. Mit dem Widerstand von 1 kΩ wird auch gleichzeitig der Arbeitspunkt eingestellt. Der dabei auftretende Emitterstrom soll 1 mA betragen. Bei höheren Werten steigt das Rauschen sehr schnell an.

Die dem Emitter zugeführte Oszillatorspannung soll mindestens 100 mV betragen. Die Basisspannung wird über einen Spannungsteiler eingestellt. Die Fußpunkte des Emitter- sowie des Basiskreises werden mit je 1 nF abgeblockt. Der Kollektor wird über den Zf-Kreis zum Minuspol der Betriebsspannung geführt. Dieser Kreis ist mit einem 5-kΩ-Widerstand bedämpft, um die nötige Bandbreite von 2 MHz zu erreichen. Die Kapazität des Kreises ist fest und die Spule abstimmbar. Der Kreis wird mit dem Griddipmeter auf Bandmitte abgeglichen.

Die Zf-Auskopplung erfolgt mit vier Windungen, die direkt auf die Zf-Spule gewikkelt sind, über eine Koaxial-Buchse oder ein Koaxial-Kabel. Der auftretende Kollektorstrom beläuft sich auf 2...3 mA. Die Verstärkung dieser Stufe ist nicht sehr groß.

Der Verstärkungsgewinn mit einem Mesa-Transistor M 1 betrug 10 dB gegenüber dem OC 171 in der Mischstufe.

Die Vorstufe arbeitet als normale Hf-Verstärkerstufe in Basisschaltung. Der Eingangskreis ist auf Bandmitte (145 MHz) fest abgestimmt und für eine Antennenanpassung von 240 Ω symmetrisch ausgelegt. Die 2 × 2 Windungen der Antennenspule sind in das kalte Ende der Kreisspule eingewikkelt. Die Mittelanzapfung wurde zur besseren Zf-Festigkeit an Masse gelegt. Der Emitterwiderstand, mit dem Kreis in Serie, liegt an der positiven Spannung. Der Arbeitspunkt wird hier besser mit dem Basisspannungsteiler eingestellt. Die Basis muß mit 300 pF an das Nullpotential gelegt werden.

Der Zwischenkreis wird ebenfalls fest auf 145 MHz abgestimmt. Die verstärkte Antennenspannung gelangt über eine aus zwei Windungen bestehende Koppelspule an die Basis des Mischtransistors. Beide Kopplungen, die der Oszillatorspannung sowie die der Vorspannung, werden mit Linkleitungen vorgenommen. Der Kollektorstrom der Vorstufe beträgt 2...3 mA. Das kalte Ende der Emitterspule muß mit 1 nF an Masse gelegt werden.

Das Abgleichen des Gerätes

Der Empfänger wird entweder mit einem Griddipmeter oder einem Meßsender abgeglichen. Die Oszillatorfrequenz von 153,45 MHz liegt um den Wert der Zwischenfrequenz höher als die Empfangsfrequenz von 144 bis 146 MHz. Die daraus resultierende Zwischenfrequenz beträgt 7,45 bis 9,45 MHz.

Zuerst gleicht man den Oszillator auf die Frequenz 51,15 MHz, dann den Verdreifacher auf 153,45 MHz ab. Der Eingangskreis wird nun auf 145 MHz und der Mischkreis ebenfalls auf 145 MHz abgeglichen. Der Zf-Kreis wird auf 8,45 MHz fest eingestellt. Nun kann man mit dem am Ausgang des Konverters angeschlossenen KW-Empfänger zwischen den Einstellungen für 7,45 und 9,45 MHz das Band von 146 bis 144 MHz durchstimmen.

Etwas kritisch ist der Abgleich des Mischkreises. Dieser muß auf Rauschminimum und Empfindlichkeitsminimum hingetrimmt werden. Außerdem hat dieser Kreis eine starke Schwingneigung. Bei

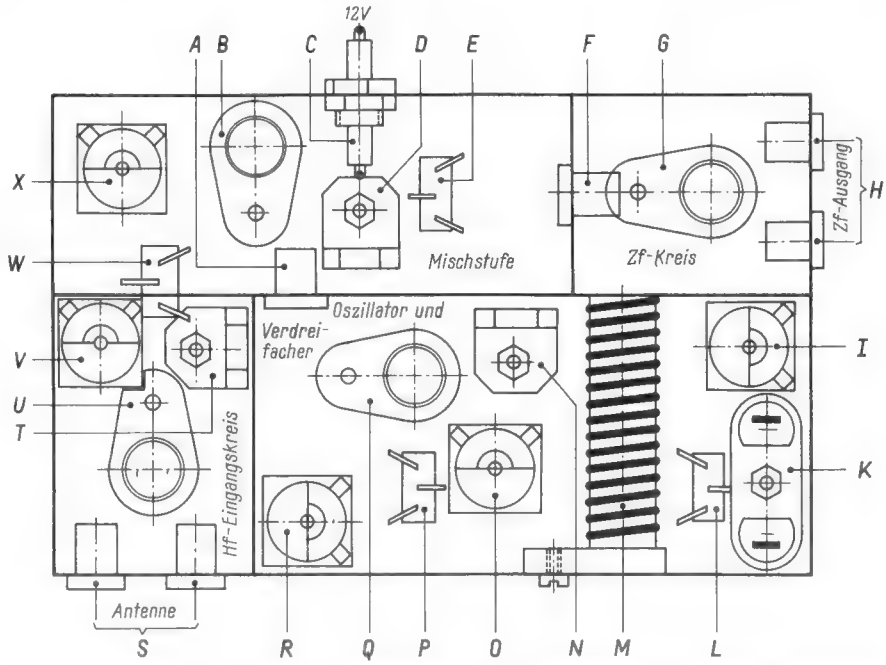
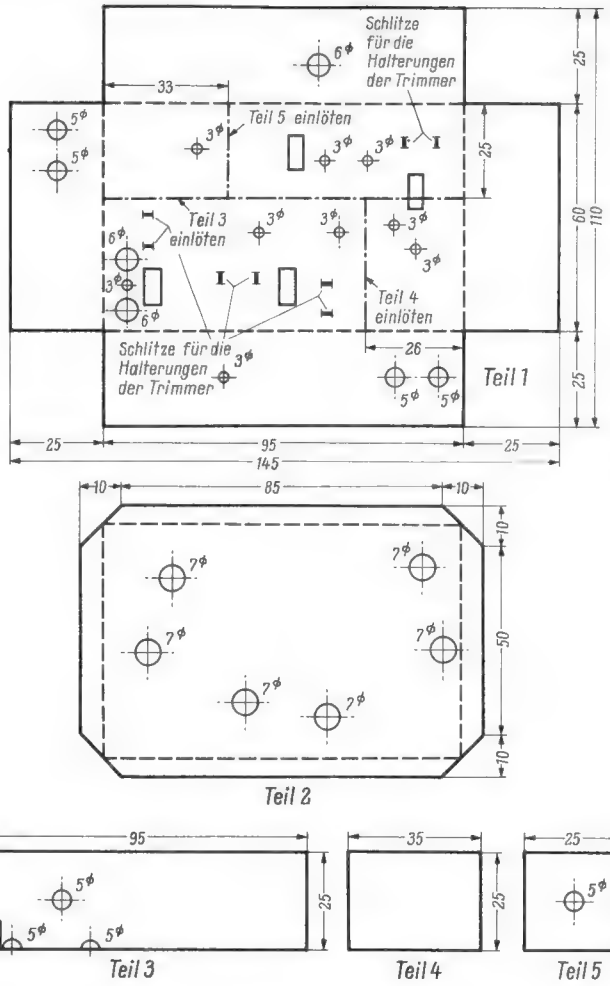
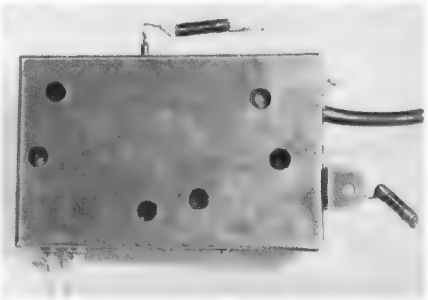


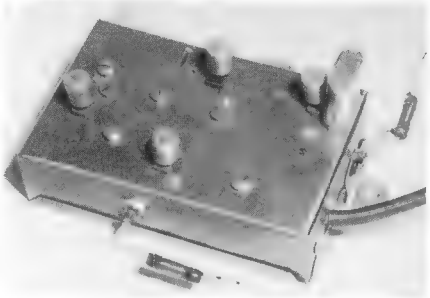
Bild 5. Anordnung der Einzelteile im Konverter. A = Transitobuchse, B = Mischkreis-Spulensatz L 9, L 10, C = Durchführungskondensator für die Betriebsspannung, D = Keramikstützpunkt, E = Mischtransistor T 3, F = Transitobuchse, G = Zf-Kreisspule L 7/L 8, H = Transitobuchsen, I = Quarz-Serientrimmer, K = Quarzfassung, L = Oszillatortransistor T 1, M = Oszillatorspule L 1, L 2, N = Keramikstützpunkt, O = Oszillator-Abstimmtrimmer, P = Verdreifacher-Transistor T 2, Q = Verdreifacherkreis (Spule L 3, L 4), R = Abstimmtrimmer für den Verdreifacherkreis, S = Antennenanschluß bestehend aus zwei Transitobuchsen, T = Keramikstützpunkt, U = Eingangskreis (Spule L 5, L 6), V = dazugehöriger Abstimmtrimmer, W = Vorkreistransistor T 4, X = Trimmer zum Mischkreis



Links: Bild 6. Chassis-Teile und Bohrplan für das Gehäuse



Rechts: Bild 7. Unteransicht des Konverters mit den Abstimmlöchern



Rechts: Bild 8. Ansicht des fertigen und mit Transistoren bestückten Konverters; über die Drosseln werden die beiden Pole der Speisespannung zugeführt

richtigem Abgleich ist über das gesamte 2 MHz breite Band ein mittleres Rauschen zu hören, das bei einfallenden Sendersignalen noch etwas an Stärke zunimmt. Ohne angeschlossene Antenne neigt auch die Vorstufe bei kritischer Einstellung zum Schwingen, diese Erscheinung verschwindet aber vollkommen bei eingesteckter Antenne.

Der mechanische Aufbau

Aus Bild 1 war die Größe des Konverters im Vergleich zu einer Streichholzschachtel zu ersehen. Der in Subminiaturbauweise ausgeführte Konverter ist nach *Bild 4* in einem kleinen Kupferkästchen mit den Abmessungen 95 × 60 × 25 mm untergebracht. Das Kästchen ist durch Trennwände in vier Kammern unterteilt. In der ersten Kammer (*Bild 5*) befinden sich der Oszillator und der Verdreifacher. Hier ist darauf zu achten, daß die Spulen der Kreise um 90° gegeneinander verdreht werden müssen. Sonst ist der Aufbau nicht kritisch.

In der zweiten Kammer ist der Vorkreis und in der dritten ist die Mischstufe untergebracht. Der Zf-Kreis sitzt in der vierten Kammer. Der mechanische Aufbau soll möglichst stabil durchgeführt werden.

Der Transistor T 4 ist so eingebaut, daß sich der Emitteranschluß in der Vorkreiskammer, der Basis- und der Kollektoranschluß dagegen in der Kammer der Mischstufe befinden. Die Anordnung der übrigen Bauteile ist aus den Bildern 4 und 5 ebenfalls zu ersehen. Die Chassis-Teile und der Bohrplan sind aus *Bild 6* zu entnehmen. Die Trennwände Teil 3, 4 und 5 werden in das abgebogene Chassis Teil 1 eingelötet. Sämtliche Durchführungen des Gehäuses werden mit Transitobuchsen ausgekleidet. Die Spannung wird über einen Durchführungskondensator zugeführt. Im Deckel sind, wie *Bild 7* zeigt, sämtliche Einstellöcher für die Abstimmelemente angebracht. Die Transistoren und der Quarz stecken in Fassungen im Chassis. Bild 2 zeigt den Konverter mit der Minusspannung an Masse, Bild 3 dagegen zeigt ihn mit der positiven Spannung an Masse.

Bei Versuchen und Tests

zeigten sich folgende Empfangsergebnisse: Mit einer einfachen Dipol-Antenne ist der normale Orts-Funkbetrieb in einem Umkreis von etwa 25 km mit sehr guten Lautstärken, die bis S 9 + ansteigen, aufzunehmen. Dabei wurde meist in geschlossenen Räumen empfangen. Von erhöhtem Standpunkt oder von Bergen konnten mit einem 7-Element-Lang-Yagi Entfernungen über 250 km mit sehr guten und großen Lautstärken überbrückt werden. Die Trennschärfe war bei Contest-Betrieb vollkommen zufriedenstellend; es konnte ein schwaches Signal neben einem nur um einige 10 kHz daneben sich befindenden starken Signal einwandfrei getrennt werden. Die Empfindlichkeit überstieg die eines handelsüblichen 2-m-Supers.

Wickeldaten und Einzelteilliste

L 1 = 10 Wdg. auf 3 cm Länge, Draht 1 mm ⌀, Cu versilbert
L 2 = 1 bis 2 Wdg., 0,5 CuLS
L 3 = 5 Wdg. auf 1,5 cm Länge, Draht 1 mm ⌀, Cu versilbert
L 4 = 2 Wdg., 0,5 CuLS
L 5 = 6 Wdg. auf 1,5 cm Länge, Draht 1 mm ⌀, Cu versilbert
L 6 = 2 × 2 Wdg. für 240 Ω (2 Wdg. für 70 Ω), 0,5 CuLS
L 7 = 4 Wdg., 0,4 CuL
L 8 = 30 Wdg. auf 2 cm Länge, Draht 0,4 CuLS
L 9 = 2 Wdg., 0,5 CuLS
L 10 = 5 Wdg. auf 1,5 cm Länge, Draht 1 mm ⌀, Cu versilbert
Alle Spulen auf Stiefelkörper 7 mm ⌀ (Vogt & Co).
Dr 1, Dr 2, Dr 3 = 50 cm Draht, 0,1 CuL, auf Hochohmwiderstand wie aus *Bild 8* ersichtlich gewickelt
Dr 4 = 20 Wdg., 0,1 CuL, auf Hochohmwiderstand gewickelt
T 1...T 7 = OC 171 von *Valvo*
5 Lufttrimmer von *Tronser*

Noch einige Tips zum Bau und zum Betrieb

Ein Kurzschluß zwischen Emitter und Basis, sei er schaltungsbedingt oder aber mechanisch – z. B. mit einem Schraubenzieher herbeigeführt, zerstört den Transistor sofort. Beim Betrieb und bei Versuchen soll ferner immer ein Milliamperemeter in der Kollektorleitung liegen, um den Strom zu kontrollieren. Dieser soll nie höher sein als der von der Herstellerfirma angegebene maximale Kollektorstrom für den einzelnen Transistor. Um ein „Hochgehen" bei Überlastung oder zu starker Erwärmung zu vermeiden, muß in die Emitterleitung immer ein Widerstand von einigen 10 Ω eingeschaltet werden. Das verhindert in jedem Fall, daß der Kollektorstrom zu stark ansteigt. Bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 75° ist kein Betrieb mehr möglich, da der Stromfluß im Transistor so ansteigt, daß ebenfalls ein Kurzschluß entsteht. Bei Betriebsspannungen unter 6 V kommt kein Stromfluß zustande, hierbei ist ein Arbeiten ebenfalls nicht möglich.

Als normale Betriebsspannung wurden deshalb 12 V für den Konverter verwendet. Der Transistor OC 171 eignet sich wegen seiner größeren Kollektorverlustleistung besser als der Transistor OC 615.

Literatur

Lennartz, H.: 2-m-Sender mit Transistoren. Funktechnik 1959, Heft 22, Seite 798.
Laborbericht: UKW-Mischeinheiten mit Transistoren. Funktechnik 1960, Heft 5, Seite 148.
Lennartz, H.: Die ersten deutschen KW- und UKW-Transistoren. Funktechnik 1959, Heft 1, Seite 6
Rohde, U.: Ein VHF-Tuner mit Transistoren. DL-QTC 1959, Heft 11, Seite 511

Nicht an bestimmte Personen

sondern an die Redaktion der FUNKSCHAU richten Sie bitte Ihre Briefe und Sendungen mit Anfragen, Mitteilungen, Beiträgen usw.; nur dann ist eine fristgerechte Bearbeitung möglich.

Anschrift:
Redaktion FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach

Weihnachtsgeschenke für den Tonbandamateur

Wer mit dem „Tonbandeln" begonnen hat, bei dem sammeln sich bald kleinere und größere Bandspulen, die irgendwo in einer Bücherschrankecke übereinandergestapelt werden. Nur schwer entschließt man sich, stabile Archivkassetten dafür anzuschaffen. Zwar lassen sich die bekannten Einzelkassetten gut aneinanderreihen, aber noch standfester ist die neue dreiteilige Archiv-Box der BASF. Sie enthält nach *Bild 1* drei Kammern mit unabhängig voneinander beweglichen Schwenkteilen und faßt somit gleichzeitig drei Bänder. Dank der großen Bodenfläche steht die Kassette so fest, daß die einzelnen Spulen leicht entnommen werden können. Die Archiv-Box wird für Spulen mit 13, 15 und 18 cm Durchmesser geliefert. Was die Sache schmackhaft macht, ist insbesondere, daß je nach Größe ein staubdicht im Kunststoffbeutel eingeschweißtes Magnetophonband BASF Typ LGS (Langspielband) von 270, 360 oder 540 m Länge mitgeliefert wird. Man kann auch so sagen: Wenn man einem Amateur ein derartiges Band schenken will, dann bekommt man gegen einen geringen Mehrpreis zusätzlich die dreiteilige Kassette mit. In ihre beiden noch freien Fächer können nun endlich ältere herumliegende Spulen eingeordnet werden. Schmalfilmamateure werden übrigens in zwei Fächern die Filmspulen und in dem dritten Fach die Bandspule mit dem Begleitton unterbringen.

Bild 1. Eine dreiteilige Archiv-Box für Tonbänder

Übrigens kann man Tonbandfreunde, wenn sie das Buch bisher noch nicht besitzen sollten, sehr mit dem ebenfalls aus Bild 1 ersichtlichen Werk „Der Tonband-Amateur" von Hans Knobloch erfreuen. Es ist im Franzis-Verlag erschienen und wird sogar von verschiedenen Gerätefirmen wärmstens empfohlen.

Klebegarnituren

Der echte Tonbandamateur, der nicht nur kritiklos Vierspuraufnahmen aneinanderreiht, kommt nicht ohne Klebeeinrichtung aus. Beim Berichterstatter befindet sich noch die erste Agfa-Klebeschiene, ein bescheidener Polystyrolsockel mit eingepreßter Nut. Später kam der komfortablere Agfa-Cutterkasten mit Vorlauf-, Klebe- und Schaltband sowie einer Schere hinzu.

Neuerdings hat Agfa diese Garnitur nochmals erweitert und verbessert. Der neue Cutterkasten *(Bild 2)* enthält jetzt eine bessere Schere und zusätzlich einige Bandklammern. Die Vertiefungen für die Montagebänder (verschiedenfarbige Vorlaufbänder, Klebeband, Schaltfolie) sind so formschlüssig ausgebildet, daß man das Band elegant von der Spule abziehen kann, ohne sie herausnehmen zu müssen. Auf der im Deckel des Kastens eingearbeiteten Klebeschiene ist die Schnittrichtung jetzt durch eine eingeprägte Nut vorgezeichnet. In der Praxis zeigt sich jedoch, daß man zum Schneiden das Band doch aus der Schiene herausheben muß. Das brachte auf den Gedanken, zum Schneiden eine Rasierklinge zu verwenden und die Nut als Führung zu benutzen, ohne das Band aus der Schiene anzuheben. Siehe da, das funktionierte prächtig, die Enden des Bandes blieben exakt aneinanderstoßend in der Schiene liegen und konnten sofort zusammengeklebt werden.

Hierzu hat sich die Agfa ebenfalls eine hübsche Neuheit einfallen lassen, die in Bild 2 vorn zu sehende weiße *Klebebandkassette*. In dem durch einen Deckel verschlossenen Kunststoffgehäuse befindet sich eine Rolle Klebeband, das nach Bedarf herausgezogen und an einer eingebauten Messerschneide leicht abgetrennt werden kann.

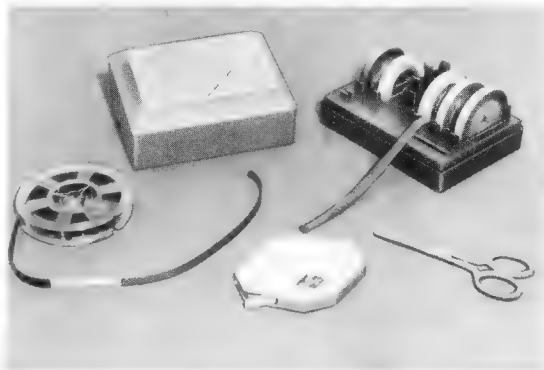


Bild 2. Der neue Agfa-Cutterkasten mit 45°-Markierung für die Schnittrichtung an der Klebeschiene auf dem Deckel. Vorn eine Klebeband-Kassette mit eingebautem Abtrennmesser

Auf dem Deckel befindet sich übrigens eine Klebeschiene, so daß man mit dieser Kassette allein bereits Bänder kleben kann. Sie stellt gewissermaßen eine „Erste Hilfe" für den Tonband-Amateur dar. Man kann sie bequem einstecken und mitnehmen, wenn man mit dem Tonbandgerät unterwegs ist. Reißt durch Tücke des Objektes das Band, sei es beim Aufnehmen oder beim Vorführen, dann kann man den Schaden sofort damit beheben. Bei Reportagen kann man anschließend gleich die nicht interessierenden oder unbrauchbaren Stellen herausschneiden, die guten Teile aneinanderkleben und die Aufnahme richtig vorführen.

Nebenbei bemerkt, das vorher erwähnte Schneiden des Bandes mit der Rasierklinge verursachte keine Knackstellen bei der Wiedergabe, obgleich vielfach betont wird, man müsse zum Schneiden von Tonbändern nichtmagnetische Scheren verwenden.

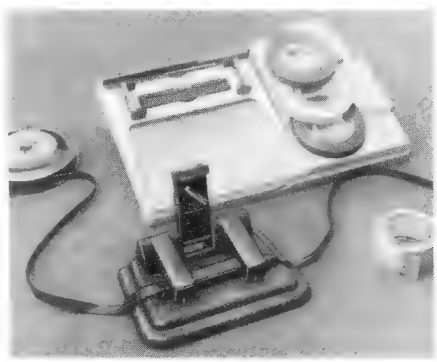


Bild 3. Die BASF-Klebepresse mit Zubehör

Sehr sinnvoll durchdacht ist die neue BASF-Cutter-Box *Bild 3*. Die Klebeschiene ist als halbautomatische Klebepresse ausgebildet. Dazu sind drei Hebel vorgesehen, ähnlich wie bei den Klebepressen der Schmalfilm-Amateure. Durch Herunterklappen der beiden seitlichen Hebel werden die Bandenden in der Führungsschiene festgehalten und durch Herunterdrücken des mittleren Hebels mit einem daran befestigten Messerchen sauber im Winkel von 45° abgeschnitten. Leichtes Blasen entfernt die Abfallstücke. Dann wird geklebt, und zwar mit einem breiten Band (Bild 3 vorn rechts) quer zur Tonbandrichtung; man braucht also dazu die Klemmbacken nicht zu lösen. Nun wird der Mittelhebel etwas in seinem Lager nach hinten geschoben und wieder heruntergedrückt; er preßt dann die Klebestelle zusammen, und man kann das Klebeband an seiner Kante entlang sauber abreißen. Die gesamte Prozedur geht ohne Schere vor sich.

Der Klebesockel hat zwei Befestigungslöcher, um ihn mit Schrauben fest auf dem Tisch zu montieren; man erhält damit eine fast studiomäßige Einrichtung. Die Cutter-Box enthält außer dem Vorlaufband zugeschnittene Schaltfolien, Bandklammern, Spulen-Etiketten und sogar eine Ersatzschiene und ein Ersatzmesser für die Klebepresse – alles zusammen in einer hübschen Kunststoffkassette verpackt. Li.

Künstlicher Telefon-Klang bei Tonbandaufnahmen

Oft wird vom Tonbandamateur für selbstgefertigte Hörspielaufnahmen eine Vorrichtung gewünscht, die den Klangcharakter eines Telefonapparates nachzuahmen imstande ist. Gewöhnlich behilft man sich mit dem Beschneiden der tiefen Töne, so daß nur noch die hohen Töne der Sprache wiedergegeben werden. Echter im Klangcharakter ist jedoch folgende Anordnung:

Da der typische gequetschte Telefon-Klang weniger vom Kohlemikrofon als vom elektromagnetischen Hörer erzeugt wird, dreht man den Spieß einfach um und benutzt eine solche Hörkapsel als Mikrofon. In der Tat sind auf diese Art erzeugte Telefon-Effekte kaum von einem echten, durch den Fernsprechhörer gehörten und über ein Mikrofon aufgenommenen Telefongespräch zu unterscheiden. Da die Kapsel niederohmig ist, kann sie unmittelbar am niederohmigen Eingang eines Mischpultes (200 Ω) oder über einen handelsüblichen Mikrofonübertrager hochohmig angeschlossen werden. Weiterhin ergibt sich die Möglichkeit, die niederohmige Kapsel über einen Elektrolytkondensator parallel zum Katodenwiderstand einer Nf-Vorstufe zu legen, um diese in Gitterbasisschaltung zu steuern.

Was die äußere Form betrifft, so beschafft man sich am besten einen ausgedienten Telefonhörer, der die Halterung und die Kontakte für die Kapsel bereits enthält. Außerdem sagt dann die äußere Form gleich auf den ersten Blick aus, welchem Verwendungszweck dieses „Mikrofon" dient. Man muß allerdings darauf achten, daß man im Gebrauch den Hörer umdreht, also in die Hörmuschel hineinspricht.

C. Jürgen Urban

Fernsehempfänger mit Zerstreuerscheibe und Telelupe Saba T 116 V

Von einem Fernsehempfänger der Luxus-Preisklasse werden vorzügliche Bild- und Tonwiedergabe und ein Höchstmaß an „Servicefreundlichkeit" verlangt. Das Saba-Fernsehgerät T 116 V, die neueste Version der Saba-Empfänger, dürfte beide Forderungen recht weitgehend erfüllen, außerdem bietet es einfache Bedienung mit einem hohen Maß an Komfort durch diverse Automatiken. Zusätzliche Anreize sind die *Sabavision-Scheibe* (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 8, S. 193, und 1961, Heft 15, S. 382) und die für Deutschland neue *Telelupe*, wodurch der Horizontal- und der Vertikal-Ablenkwinkel um das 1,25fache vergrößert werden, d. h. das Bildzentrum erscheint vergrößert auf dem Schirm, während die Randpartien zwangsläufig wegfallen.

Mechanischer Aufbau

Das Tischgerät ist nur 53,5 cm hoch, wovon auf das Bildfeld mit Maske allein 42 cm entfallen. Nach Abzug der oberen Gehäusedecke, des Gehäusebodens und der niedrigen Füßchen verbleiben dem Bedienungsfeld rund 5 cm. Der Konstrukteur hat trotzdem nicht den naheliegenden Weg gewählt, den Kanalwählerknopf an die Seite zu setzen. Vielmehr liegen alle Bedienungselemente vorn: Sechs Tasten links, die übereinanderliegende Doppelskala für VHF und UHF in der Mitte sowie vier schlanke Knöpfe auf der rechten Seite *(Bild 1)*. Die Übertragung vom kleinen VHF-Knopf vorn auf den weiter zurück angeordneten Kanalwähler *(Bild 2)* übernimmt eine Stange zum Antrieb des auf den Kanalwähler aufgesetzten Malteserkreuzes *(Bild 3)*. Drei ganze Umdrehungen dieses leicht laufenden Knopfes genügen zum Überstreichen aller VHF-Kanäle. Ein Motor hätte die gleichen Dienste geleistet; Saba hat bei diesem Gerät jedoch davon Abstand genommen und begründet es mit dem erhöhten Aufwand und der vermehrten Kompliziertheit.

Der direkt neben der Skala liegende UHF-Knopf ist mit einer kräftigen Schwungmasse versehen; das Durchfahren des UHF-Bereiches ist mit diesem Kreiselantrieb schnell möglich. Wie aus Bild 2 hervorgeht, liegt der UHF-Tuner flach an der tiefsten und kühlsten Stelle des Chassis.

Dieses läßt sich nach Lösen von nur zwei Schrauben einschließlich Bedienungsfeld und Bildröhre herausziehen; der über Stekker angeschlossene Lautsprecher bleibt als einziges Teil im Gehäuse. Wie üblich ist eine Hälfte des Chassis herausklappbar und vertikal angeordnet, womit man zwar eine große Fläche in einem Gehäuse geringer Bautiefe unterbringen kann, aber einige Schwierigkeiten bei der Wärmeabfuhr einhandelt. Der Konstrukteur ist geneigt, die am meisten Wärme erzeugende Zeilenablenk-Endstufe an einer kühlen Stelle – am unteren Rand des Vertikalchassis – unterzubringen. Die hier erzeugte Hitze steigt nach oben, so daß der Raum über der Zeilen-Endstufe für andere Baugruppen wenig günstig ist. Im Saba T 116 V hat man nun die Zeilen-Endstufe mit der Röhre PL 500 oben links angeordnet und deren Wärmeabfuhr genau eingerichtet, u. a. durch Umhüllen mit einem schwarzen Abschirmkasten. Alle Röhren zeigen zwecks guter Zugänglichkeit und besserer Belüftung nach rückwärts, nach der perforierten Rückwand zu.

Bild 1. Teilansicht des Bedienungsfeldes am Saba T 116 V mit der Doppellinearskala und vier Knöpfen

Das Chassis selbst ist aus einem Stück gestanzt, was der Bewegungsfreiheit bei der Anordnung der Platinen entgegenkommt. Wie schon seit längerer Zeit üblich, sind auch diese Platinen auf das sorgfältigste mit gut lesbaren Positionsangaben, Leitungsführungen und Beschriftungen versehen, so daß dem Servicetechniker ein hohes Maß an Übersicht geboten wird. Die mechanisch-elektrische Ausführung des Chassis macht einen vorzüglichen Eindruck; Kleinigkeiten – wie etwa die Verwendung durchsichtiger Schläuche für zusammengefaßt geführte Kabelbündel – zeigen, daß man sich bei Saba „etwas denkt".

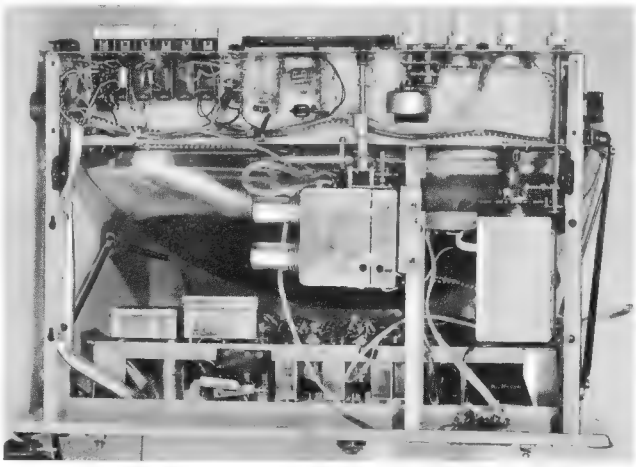


Bild 2. Unteransicht des Chassis mit dem UHF-Tuner in der Mitte und dem seitlich angebrachten VHF-Kanalwähler

Einige Schaltungseinzelheiten

Der Gesamtaufbau geht aus der Schaltung *Bild 4* auf Seite 641 hervor, die allerdings den UHF-Tuner nicht enthält. Im Kanalwähler stecken wie üblich die Spanngitterröhren PCC 88 und PCF 82. Das Pentodensystem der letztgenannten Verbundröhre dient bei UHF-Empfang zugleich als Zf-Vorverstärker, eine Zf-Umschaltung entfällt. Je nach Fabrikat des UHF-Tuners ist im Koppelglied vor dem Meßpunkt 1 der Serienwiderstand mit 330 Ω oder 470 Ω zu bemessen. Die Zwischenfrequenzen werden dreifach mit den Röhren EF 183, EF 184 und EF 80 verstärkt. Vor dem Steuergitter der Pentode EF 183 (Rö 4) ist gegenüber der früher verwendeten Schaltung in vergleichbaren Saba-Empfängern ein Bifilar-T-Filter zur Phasenlinearisierung angeordnet.

Man hat ferner am Ausgang des Zwischenfrequenzverstärkers die Zwei-Dioden-Schaltung eingeführt, d. h. für die Gewinnung der Ton-Zwischenfrequenz von 5,5 MHz steht jetzt eine besondere Diode OA 160 zur Verfügung. Die Vorzüge dieser Schaltung dürften bekannt sein: Der Ton-Zf-Träger 33,3 MHz darf jetzt vor dem Video-Gleichrichter stärker unterdrückt werden, wodurch sich Interferenzen mit dem Bild-Zf-Träger herabsetzen lassen. Der wesentlich größere Pegelunterschied der beiden Zwischenfrequenzen vermindert die Störgeräusche, ausgelöst durch Subharmonische des 5,5-MHz-Trägers. Eine Kompensationsspannung vom Schirmgitter der Video-Pentode PCL 84 (Rö 7) zur Katode der Bildröhre hält den Schwarzpegel unabhängig von der Kontrasteinstellung. Ein VDR-Widerstand macht die Bildhelligkeit von Netzspannungsschwankungen unabhängig.

Der Helligkeitsregelung wurde große Aufmerksamkeit auch in psychologischer Hinsicht gewidmet. Bekanntlich macht dem Fernsehteilnehmer die getrennte Einstellung von Kontrast und Helligkeit oft Mühe, wenn auch die Kontrastautomatik *(Lichtautomatik)*, die gute Ausregelung der Verstärkung und die Schwarzwertübertragung hier Erleichterungen bringen. Die Erfahrungen lehren, daß ein Fernsehempfänger dessen ungeachtet nicht ohne getrennte Einsteller für Helligkeit und Kontrast auskommen kann, allerdings werden beide seltener als früher bedient. Man kann es sich also leisten, so argumentiert man bei Saba, wenigstens einen der beiden Einstellknöpfe versteckt anzubringen, und beim T 116 V fiel die Wahl ebenso wie bei früheren Modellen auf den Helligkeits-Einsteller. Er liegt auf der Rückseite, während der Kontrasteinsteller im Bedienungsfeld verbleibt. Die Bezeichnung *Bild*, die er trägt, könnte u. U. zu Verwechslungen führen, denn früher einmal gab es je einen Knopf für „Bild" und

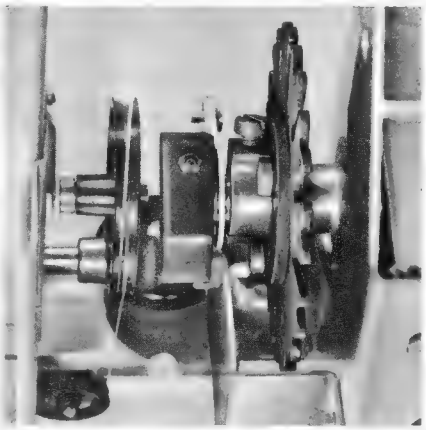


Bild 3. Malteserkreuzschaltung am VHF-Kanalwähler

„Zeile", d. h. für die Veränderung der Bild- und Zeilenfrequenzen. Ob die gewählte Anordnung (Helligkeit rückwärtig) ideal ist, muß man abwarten; jedenfalls harrt die vollkommene Kontrast / Helligkeits - Automatik noch ihrer Erfindung.

Die von Hand bediente Feinabstimmung fehlt bei diesem Gerät. Ihre Funktion übernimmt die Abstimm-Automatik mit Zf-Vorverstärker EF 80 (Rö 1) und Diskriminator mit zwei Dioden OA 81. Nun ist bekanntlich diese mit Reaktanzänderungen im Oszillatorkreis des VHF- und des UHF-Kanalwählers arbeitende Automatik nicht für alle Fälle optimal; schwach einfallende Sender könnten durch Änderung der Lage des Bild-Zwischenfrequenzträgers auf der Nyquistflanke der Durchlaßkurve in ihrer Wiedergabe subjektiv verbessert werden. Das ist hier durchaus möglich. Ein induktiv an das Diskriminatorfilter angekoppelter Kondensator von 1...4 pF ist von der Gehäuserückseite aus zugänglich und verstimmt die Durchlaßkurve des Filters entsprechend. Für weitere Maßnahmen dienen die Tasten D 1 und E 2. Mit dem Kontakt D 1 wird im Katodenkreis der Video-Verstärkerröhre Rö 7 der Video-Frequenzgang derart beeinflußt, daß die Auflösung von normal 4,5 MHz auf 3,5 absinkt. E 2 legt an die Reaktanzdioden eine zusätzliche Regelspannung, wodurch der Bildträger die bei schwachen Sendern erwünschte Verlagerung erfährt.

Wie eingangs erwähnt, vergrößern sich Bild- und Zeilenamplitude durch Drücken der Taste *Telelupe* um das 1,25fache. Dies geschieht gemäß Schaltbild auf Seite 641 durch eine zusätzliche kapazitive Belastung des Zeilentransformators mit dem Kontakt A 6, die den *Zeilen*rücklauf verlängert, und äquivalent dazu die Vergrößerung der Bildamplitude durch Umschalten des Ladewiderstandes im Sperrschwinger des Vertikalablenkteiles durch die Taste A 8. Dieser Widerstand mit 970 kΩ ist unterteilt in 150 kΩ und 820 kΩ. Die entstehende Ausschnittvergrößerung des Bildes bringt keine merkbare Bildverschlechterung mit sich, weil die Zeilenzerstreuungsscheibe (Sabavision) verhindert, daß die Zeilenstruktur sichtbar wird. Die notwendigen Kontrast- und Helligkeitskorrekturen werden durch die Kontakte A 5 (Helligkeit) und A 7 (Kontrast) gleichzeitig durchgeführt.

Die Zeilen- und Bild-Ablenkteile kommen im Saba T 116 V, wie auch schon in den Vorjahrsmodellen, ohne von außen zu bedienende Einsteller aus. Das bedingt einen großen Fangbereich, der beim Zeilenablenkteil ± 500 Hz umfassen muß, sonst kann man nicht alle auftretenden oder zu erwartenden Frequenzabweichungen von Sender und Empfänger ausgleichen. Andererseits sinkt die Störfestigkeit mit größer werdendem Fangbereich. Besonders sorgfältige Dimensionierung sowohl der Impulsabtrennstufe als auch der Horizontal-Ablenkstufe selbst ließen diese Schwierigkeiten ohne Komplizierung der Schaltung überwinden. Der Phasendiskriminator verwendet den integrierten Rücklaufimpuls, und im Horizontaloszillator Rö 11 wird die Vorspannung für das Regelgitter aus dem Gitterstrom des Oszillators gewonnen. Die Verschlechterung der Störfestigkeit konnte auf diese Weise bei einem Fangbereich von ± 500 Hz in zulässigen Grenzen gehalten werden.

Bei der Vertikalablenkstufe steht zunächst die Abhängigkeit des hinter der Impulsabtrennstufe ECH 84 (Rö 10) abgenommenen Vertikalimpulses von der Antenneneingangsspannung im Weg. Die hier benutzte Schaltung erreicht aber einen Fangbereich von ± 5 Hz auch bei schlechten Empfangsverhältnissen, so daß auf eine Handeinstellung verzichtet werden durfte.

Weitere Veränderungen im T 116 V gegenüber früheren Modellen sind die Verwendung der für die 59-cm-Bildröhre besser geeignete Zeilen-Endstufenröhre PL 500 anstelle der PL 36, die Einstellung des Arbeitspunktes der getasteten Regelung durch ein 1-kΩ-Potentiometer am Gitter der Tasttriode Rö 7 und der Übergang zur neuen Impulstrenn- und Zeilenoszillatorröhre ECH 84 (vgl. FUNKSCHAU 1961, Heft 5, Seite 112 bis 114). Als weitere neue Röhre ist die Verbundröhre PCL 85 in der Vertikalablenkung zu nennen, über deren Einzelheiten ebenfalls in Heft 5 dieses Jahrganges auf den Seiten 115 bis 118 nachzulesen ist.

Karl Tetzner

Technische Daten

VHF-Bereich: Kanalwähler mit 12 Stellungen, K 1 und K 12 in Reserve
UHF-Bereich: Valvo- oder NSF-UHF-Tuner 470 bis 790 MHz (Kanal 21 bis 60 nach neuer Zählung)
Zwischenfrequenzen: Bild 38,9 MHz, Ton 33,4 MHz; Ton-Zwischenträger 5,5 MHz
Röhren: PCC 88, PCF 82, EF 183, EF 184, 3 × EF 80, PCL 84, PCL 85, PCL 86, EBF 89, 2 × ECH 84, PL 500, PY 88, DY 86, UHF-Teil: PC 88, PC 86
Bildröhre: MW 59–90
Dioden: 2 Reaktanzdioden (VHF- und UHF-Abstimmung), 2 × OA 81, 2 × OA 160, 3 × OA 161, 2 × RL 232
Netzgleichrichter: Siliziumdiode OY 241
VDR-Widerstände: 3 (+1 im Vertikal-Ablenkspulensatz)
Fotowiderstand: 1
Lautsprecher: Breitband-Chassis, 18 × 24 cm
Antenne: Einbauantenne für K 5...K 11
Netzanschluß: 220 V, 50 Hz
Leistungsaufnahme: rund 160 W
Abmessungen: 53,5 × 60 × 38,5 cm
Gewicht: 35,5 kg

Fertigungstechnik

Neuerungen für Fertigung und Service

Fließlötung auf der „Zinnwelle"

Beim Löten gedruckter Schaltungen tauchte man bisher die Leiterplatte in ein ruhendes flüssiges Zinnbad und mußte allerhand Kniffe anwenden, um vor dem Löten Verunreinigungen der Badoberfläche und hinterher die Bildung von Flußmittel- und Gasblasen sowie von „Eiszapfen" zu vermeiden. Beim Fließlötverfahren der englischen Firma Fry's Metal Foundries Ltd., das bei uns von der Lötkolbenfabrik *Ernst Sachs*, Wertheim, vertreten wird, treten

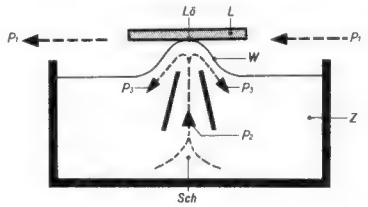


Bild 1. Prinzip des Fließlötverfahrens

diese Schwierigkeiten nicht auf. Die Unterseite der Leiterplatte L läuft über eine stehende Welle flüssigen Zinns W in Richtung der Pfeile P 1 *(Bild 1)*. Diese Welle wird von einem nicht eingezeichneten Längsschlitz Sch erzeugt, aus dem Lötzinn in Pfeilrichtung P 2 ausströmt, zu den Lötstellen Lö gelangt und in Richtung P 3 abfließt. Der Lötvorgang erfolgt kontinuierlich und zonenweise, wobei die Platine L in Richtung von rechts nach links über W wandert. Die Unterseite der gedruckten Schaltung kommt stets mit reinem oxydfreiem Zinn in Berührung. Flußmitteldämpfe können ungehindert entweichen und „Eiszapfenbildung" wird sicher verhindert. Sämtliche Einrichtungen für die Temperaturregulierung des Zinnbades Z, die Zinnzufuhr und das Einstellen der Wellenhöhe W sind in einer Maschine vereinigt, die für Leiterplatten beliebiger Länge verwendbar ist.

Die Firma Ernst Sachs liefert die Lötmaschine sowie eine nach dem gleichen Prinzip arbeitende Station zum Auftragen des Flußmittels auf die Schaltplatte, ferner Transporteinrichtungen, Spezialzinn, Flußmittel und Zubehör. Außerdem berät sie die Kunden beim Einrichten der Anlagen. *Bild 2* zeigt eine solche Lötstation mit allen zugehörigen Einrichtungen.

Neben der Tauchlötung behält die Handlötung weiterhin ihre Bedeutung. So weist die Firma *Lötring Werner Bittmann* auf ihr erweitertes Programm an elektrischen Lötwerkzeugen und verwandten Geräten, wie Kleinlötbäder, Brennstempel, Schweißmesser für Thermoplaste sowie Schneid- und Formgeräte für Hartschaum hin. Bei den Lötkolben ist immer wieder der für die Produktion und das Fließband bestimmte Typ *Pico Spezial* hervorzuheben. Sein Steckheizkörper ergibt eine rationelle Lagerhaltung infolge der verschiedensten Steckkombinationen von 25 bis 120 W, die für den gleichen Kolbengriff passen. Außerdem erspart man dadurch Reparaturzeiten

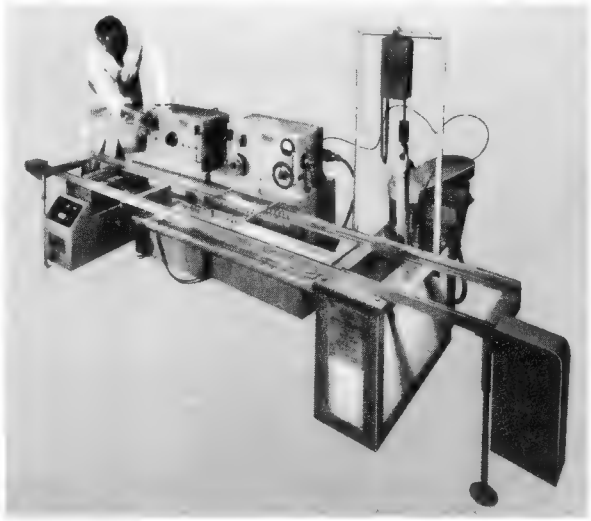


Bild 2. Eine vollständige Fließlötmaschine; rechts die Zinnwanne mit dem in einem Rahmen hängenden Vorrats-Zinnbarren, links die elektronischen Regel- und Steuereinrichtungen für Transport, Badtemperatur, Badumwälzung und Zinn-Nachschub

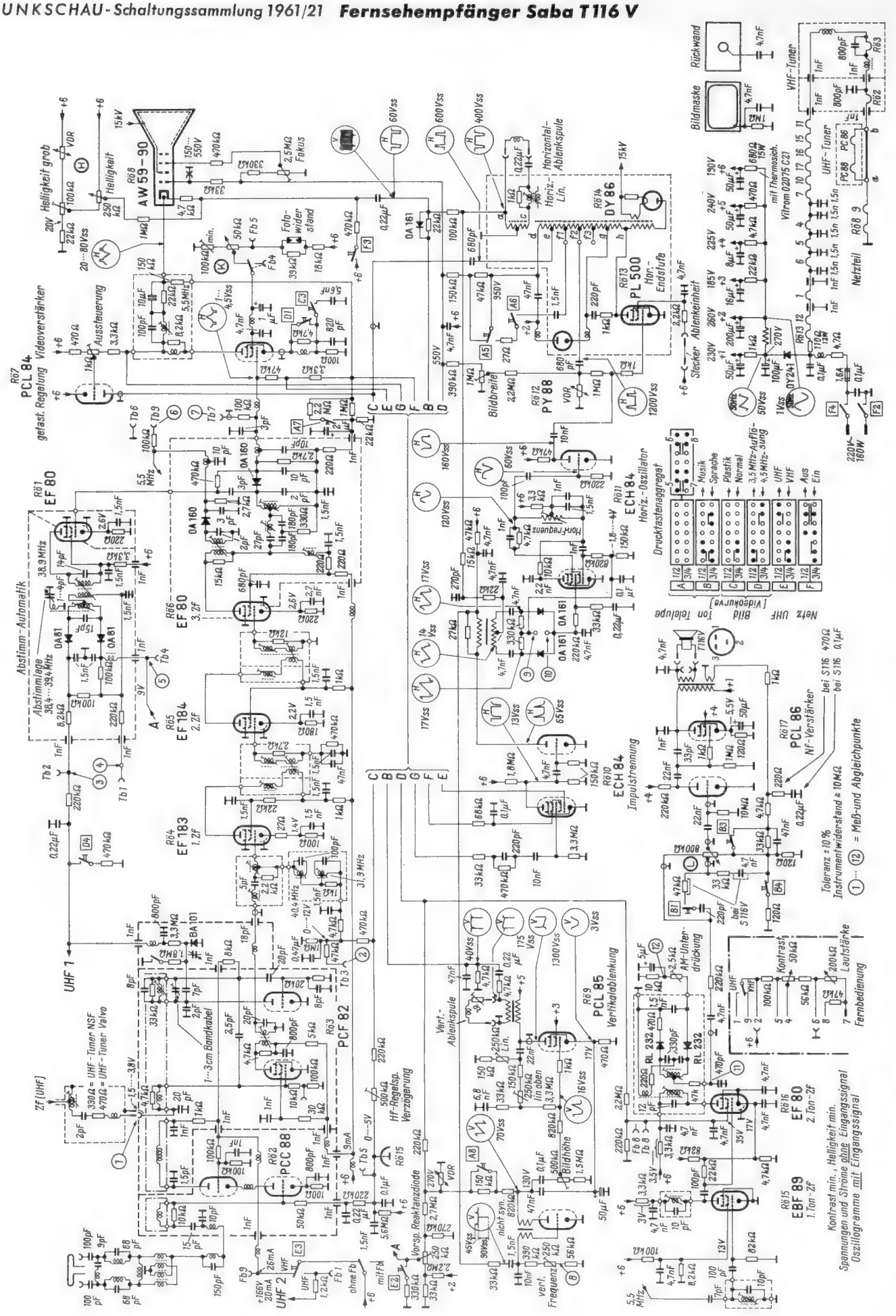


Bild 4. Gesamtschaltung des Saba T 116 V

und Rücksenden des gesamten Kolbens bei Schäden an die Herstellerfabrik.

Lackdrähte zum Löten und Kleben

Seit längerer Zeit gibt es neben den normalen Kupferlackdrähten weitere Sorten mit speziellen Lacküberzügen. Die Lacke hierfür werden von den Lackfabriken *Dr. Kurt Herberts & Co*, Wuppertal-Barmen, hergestellt und an die Kabel- und Drahtfabriken geliefert.

Vereinfachungen in der Fertigung bringen *lötfähige Lackdrähte* mit Polyurethan-Kombinationsdrahtlacken. Bei ihnen braucht die Lackschicht vor dem Verzinnen bzw. Verlöten nicht entfernt zu werden, sondern sie löst sich selbst durch die Lötwärme. Komplizierte freitragende Spulen, z. B. für Ablenkeinheiten von Fernsehbildröhren, werden mit *Klebelackdraht* hergestellt. Bei ihnen backt die Isolation beim Durchschicken eines Heizstromes zusammen und härtet dann aus. Dadurch bilden sich sehr starre und haltbare Spulenwickel. Bei den Spulen für Plattenspielermotoren kann man bei Verwendung von *Tränkharz* auf Epoxydbasis die Trockenzeiten auf wenige Minuten verkürzen und somit diesen Arbeitsgang in das Fließband einplanen. Ein weiterer Drahtlack ermöglicht es, isolierte Drähte herzustellen, die Temperaturen bis zu + 155° C ausgesetzt werden können. Herberts stellt allerdings nicht die Lackdrähte selbst her, sondern liefert lediglich die hierfür erforderlichen Lacke an die Draht- und Kabelfirmen.

Wetterfeste Metallschilder

Vor längerer Zeit berichteten wir in der FUNKSCHAU über ein Verfahren zum Herstellen von Schildern und Skalen durch direkte Übertragung von einer Fotografie auf Metall. Dieses Seo-Foto-Verfahren (Siemens-Elektro-Oxydation) ergibt sehr beständige Schilder, die weder durch Wettereinflüsse noch durch Salze oder Chemikalien unansehnlich werden. Auf Wunsch werden die Schilder auch in selbstklebender Ausführung geliefert. Neue Anschrift der Herstellerfirma: *Walter Otto Müller*, Itzehoe, Brunnenstieg 10.

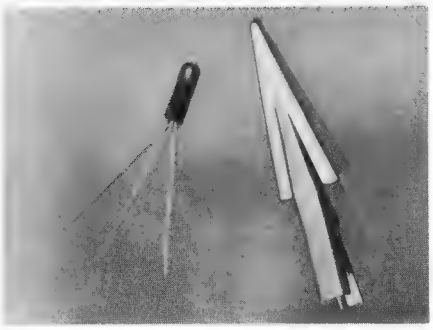


Bild 3. Wärmeableitklemme der Firma Ruhstrat zum Ableiten der Wärme beim Einlöten von Halbleiter-Bauelementen

Wärmeableitklemmen besser als Flachzange

Der oft gegebene Rat, beim Einlöten von Transistoren den Anschlußdraht durch Festhalten mit einer Flachzange vor dem Weiterfließen der Wärme zum Halbleiterelement zu schützen, ist meist nicht ganz einfach durchzuführen, weil man keine Hand dazu frei hat. Dem helfen nun die praktischen Wärmeableitklemmen der Firma *Ruhstrat* ab. Sie ähneln den bekannten Krokodilklemmen, besitzen jedoch einen sehr spitz auslaufenden Schnabel und flache Backen, die sich nach hinten in Art einer Pfeilspitze verbreitern, um die Wärme von der Spitze abzuziehen und sie an die Luft abzugeben. Diese Klemme wird auf den zu lötenden Draht aufgeklemmt, hält sich dort selbst fest und man kann bequem löten (*Bild 3*).

Mit mehreren solcher Klemmen kann man alle empfindlichen Dioden- und Transistoranschlüsse zugleich schützen und dann zügig hintereinander verlöten. Damit sichert man sich sowohl bei Versuchsarbeiten als auch in der Fertigung gegen das gefürchtete Überhitzen der Halbleiter bei der Montage.

Aus zehn mach eins

Hochbelastbare Widerstände hat man oft nicht in genügender Auswahl vorrätig. Wird einmal ein nicht direkt greifbarer Wert benötigt, so wendet man nicht selten als Behelf die übliche Parallel- oder Serienschaltung, von Widerständen an.

Hier sei nun ein einfaches Verfahren beschrieben, das es ermöglicht, bei größeren drahtgewickelten blanken (nicht lasierten) Widerständen den Ohmwert auf $^1/_{10}$ zu drücken, ohne daß die Belastbarkeit nennenswert abnimmt. Benötigt werden außer dem Widerstand selbst nur zwei Abgriffschellen und etwas Schaltdraht.

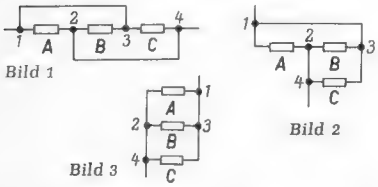


Bild 1. Verbindung der drei gleichen Widerstandsabschnitte A, B und C auf dem Wickelkörper
Bild 2. Die Abschnitte B und C, parallelliegend gezeichnet
Bild 3. Alle drei Abschnitte parallelliegend dargestellt

Die Schellen werden am besten selbst gefertigt. Dadurch hat man es in der Hand, deren Breite genau festzulegen. Die Breite beider Schellen zusammen soll $^1/_{10}$ der Wickellänge des Widerstandsdrahtes betragen. Als Material ist Konservendosen-Weißblech gut geeignet. Mit diesen Schellen wird die Widerstandswicklung in drei gleich große Abschnitte geteilt, und die vier Anschlüsse werden nach *Bild 1* zusammengeschaltet. Anfang und Ende werden also mit der jeweils entfernteren Schelle durch ein Stück Schaltdraht verbunden. Dadurch sind die drei Teilwiderstände parallel geschaltet, ohne daß der Widerstandsdraht verletzt zu werden brauchte.

Bild 1, das der praktischen Verhältnisse wegen entstand, erweckt den Anschein, als könne es sich unmöglich um eine Parallelschaltung handeln. Durch einfaches Umzeichnen (*Bild 2* und *3*) wird diese Tatsache jedoch deutlich.

Der resultierende Widerstand der Parallelschaltung ergibt sich zu $^1/_{10}$ des ursprünglichen Ohmwertes.

Die Verhältnisse mögen durch ein Zahlenbeispiel erläutert werden. Gegeben sei ein 300-Ω-Widerstand mit einer Belastbarkeit von 12 W. Die Länge der Wicklung sei 70 mm. Da die Breite der beiden Schellen zusammen den zehnten Teil der Windungslänge betragen soll, müssen die Schellen je 3,5 mm breit geschnitten werden. Durch Anbringen der Schellen sinkt der Widerstandswert um $^1/_{10}$. Er beträgt somit 270 Ω. Die drei Teilwiderstände betragen also je 90 Ω. Durch die Parallelschaltung nach Bild 1 ergibt sich ein resultierender Widerstand von 30 Ω, d. h. also 10 % des ursprünglichen Wertes.

Vom Widerstandsdraht her betrachtet sinkt natürlich auch seine Belastbarkeit auf 10 %. Infolge der Parallelschaltung verteilt sich jedoch der Strom auf drei Drahtquerschnitte. Außerdem spielt der Wickelkörper eine nicht unwesentliche Rolle bei der Belastbarkeit. Da er in seiner Größe nicht verändert und ferner die Belastbarkeit vom Hersteller mit einer Sicherheitstoleranz angegeben wird, dürfte sich praktisch die Belastbarkeit nicht verringern.

Ulrich K. Prahl

Durchführungskondensatoren mit Glimmerdielektrikum

Hf-Abblockkondensatoren müssen als Durchführungskondensatoren ausgebildet sein, damit sie für Höchstfrequenzen tatsächlich als Kurzschlüsse gegen das Chassis dienen. Im Empfängerbau werden hierzu im allgemeinen die bekannten keramischen Rohrkondensatoren verwendet. Um dabei kleine Abmessungen zu erzielen, müssen keramische Massen mit hoher Dielektrizitätskonstante benutzt werden. Bei ihnen ändert sich jedoch vielfach der Kapazitätswert in Abhängigkeit von Temperatur und Spannung stärker, als man es sonst von Kondensatoren gewöhnt ist. Dies spielt jedoch bei genügend hohen Kapazitätswerten im Empfängerbau meist keine Rolle.

Werden jedoch hohe Ansprüche an die Konstanz gestellt, z. B. für Meßeinrichtungen und kommerzielle Geräte, dann empfehlen sich hierfür die *Knopfkondensatoren* der Bauform 49 der Firma *Richard Jahre*. Dies sind Glimmer-Kleinkondensatoren, die in zwei Reihen mit verschiedenen Wertbereichen und verschiedenartig ausgebildeten Anschlußlötösen lieferbar sind.

Reihe	49.1	49.2
Außendurchmesser mm	11,8	16,8
Lochdurchmesser mm	1,1	1,3
max. Dicke mm	3,5	5,0
Kapazitätswerte für U_N = 300 V=	10...1000 pF	2,2...3,9 nF
für U_N = 500 V=	10...1000 pF	1,0...4,0 nF
Temperaturbereich	− 40...+ 85° C	
Verlustfaktor tan δ	$< 1 \cdot 10^{-3}$	

Beide Bauformreihen sind für Frequenzen bis zu 500 MHz geeignet.

Knopfkondensatoren von Richard Jahre mit verschiedenen Anschlußarten; von links nach rechts:

Kennbuchstabe	N	P	R	Q	S	V
Anschluß	Rohrniet	L-Lötöse einseitig	L-Lötöse doppelseitig	U-Lötöse einseitig	U-Lötöse doppelseitig	Stift

L-Lötöse = ein Lötanschluß; U-Lötöse = zwei U-förmig angeordnete Lötösen für den gleichen Anschlußpol

Der Panorama-Empfänger, ein Meßgerät für vielseitige Aufgaben

Der neu in das Nordmende-Meßgeräteprogramm aufgenommene Panorama-Empfänger PE 325 läßt sich für viele Aufgaben der VHF- und UHF-Technik verwenden. Da ein Panorama-Empfänger bisher zu den Spezial-Meßgeräten gehörte und hauptsächlich zum Aufspüren von Funkstörern benutzt wurde, fragt man sich: Hat der Panorama-Empfänger auch für den Reparaturtechniker in den Rundfunk-Fachgeschäften eine Bedeutung? Der folgende Beitrag behandelt deshalb die wichtigsten praktischen Verwendungsmöglichkeiten im Service. Den Erläuterungen wird jedoch eine kurzgefaßte Funktionsbeschreibung vorangestellt, damit der Techniker Gelegenheit hat, sich mit den Einzelheiten der Schaltung und dem Aufbau des Gerätes vertraut zu machen:

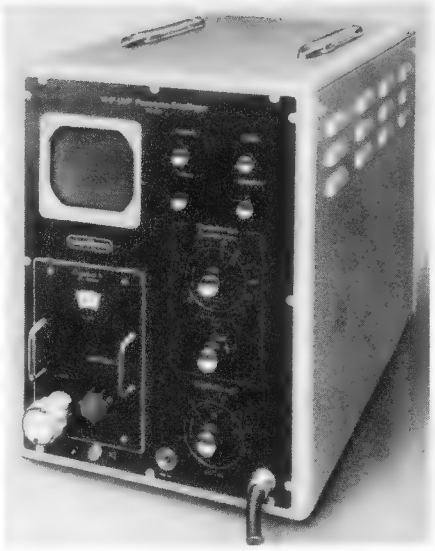


Bild 1. Ansicht des Panorama-Empfängers

Funktionsbeschreibung

Auf der Interkama 1960 wurde der für interne Meßaufgaben bei Nordmende bereits seit einiger Zeit in kleinen Serien gefertigte Panorama-Empfänger PE 325 zum ersten Male öffentlich vorgeführt. Das Gerät ermöglicht die Darstellung von Frequenz-Spektren und Hf-Signalen zwischen 30 und 880 MHz. Es besitzt eine hohe Eingangs-Empfindlichkeit, läßt sich einfach bedienen und eignet sich für vielseitige Meßaufgaben. Auf dem Bildschirm wird jeweils ein Frequenzspektrum von etwa 8 MHz Bandbreite abgebildet. Alle darin enthaltenen Trägerfrequenzen erscheinen in der richtigen Verteilung als mehr oder weniger hohe Zacken.

Die wesentlichsten Merkmale des Gerätes sind die als auswechselbare Einschübe aufgebauten Eingangsstufen für die verschiedenen Bereiche, der Meßverstärker mit dem Abtast-Oszillator und der Anzeige-Teil mit einer Elektronenstrahlröhre. Die Einschübe 1 bis 3 überdecken mit je zwölf Schaltstellungen einen Bereich von 30 bis 260 MHz. Der Einschub 4 überstreicht stufenlos den Bereich von 470 bis 880 MHz. Anhand der Prinzipschaltung, *Bild 2*, sei die Funktion der einzelnen Stufen erläutert.

Das zu messende Signal gelangt über den mit einer Dezifix-Kupplung ausgestatteten Eingang des Empfängers in die erste Röhre einer Kaskodenstufe. Daran schließt sich in den Bereichen 1 bis 3 eine Misch- und Oszillator-Röhre an. Im Bereich 4 tritt an die Stelle der Kaskodenstufe eine Gitterbasisstufe, und an die Stelle der getrennten VHF-Misch- und Oszillatorröhrensysteme tritt eine selbstschwingende Misch- und Oszillatorröhre für den UHF-Bereich. Nach der Mischung liefert der Ausgang dieser Stufe eine Zwischenfrequenz von 33 bis 40 MHz.

Dieses Signal wird in einem mehrstufigen *ersten Zf-Verstärker* auf einen bestimmten Pegel angehoben. Die Bandbreite dieses Zf-Verstärkers beträgt etwa 8,5 MHz. Die verstärkte Zf-Ausgangsspannung gelangt zusammen mit der Frequenz des Zusatz-Oszillators – im folgenden *Abtast-Oszillator* genannt – auf einen *Ringmischer*[1]). Die Frequenz des Abtast-Oszillators wird im 50-Hz-Rhythmus je nach dem eingestellten Hub bis zu ± 4 MHz hin und her geschoben. Die Grundfrequenz des Generators läßt sich zusätzlich noch von Hand verändern. Vom Ausgang des Ringmischers wird das Mischprodukt auf einen verhältnismäßig schmalbandigen zweiten Zf-Verstärker gegeben. Die Frequenz des Abtast-Oszillators ist so gewählt, daß sie zusammen mit der ersten Zwischenfrequenz (33...40 MHz) das zu messende Signal auf etwa 10 MHz umsetzt. Der zweite Zf-Verstärker besitzt nur eine Bandbreite von rund 100 kHz. Dadurch wird jedes zu messende Signal nur mit einer maximalen Breite von 100 kHz sichtbar gemacht. Zwei im Abstand von 100 kHz erscheinende Trägerfrequenzen lassen sich noch voneinander trennen und als getrennte Frequenzen beurteilen.

Nach dem Gleichrichten der zweiten Zwischenfrequenz (10 MHz) entsteht also am *Demodulator* ein Impuls, wenn eine Meßfrequenz auf den Empfänger-Eingang gegeben wird. Ein hinter die Gleichrichterdiode geschalteter *Niederfrequenz-Verstärker* hebt den dort vorhandenen Pegel auf die Spannung an, die benötigt wird, um die Bildröhre DG 10–14 in der vertikalen Richtung voll auszulenken.

Eine Spezialschaltung, die sogenannte *Nullinien-Klammerung*, hat die Aufgabe, die Bezugslinie der Bildröhre trotz sich ändernder Aussteuerung konstant zu halten. Dies vereinfacht Vergleichsmessungen, bei denen abwechselnd kleine und große Signale anzuzeigen sind. Die Lage der Grundlinie läßt sich in geringen Grenzen verändern.

Zum Einstellen der Empfindlichkeit des Empfängers wird dem ersten und zweiten Zf-Verstärker eine negative Gittervorspannung zugeführt. Sie wird am Bedienungsknopf für die *Empfindlichkeit* (in Bild 1 unten rechts) eingestellt. Die Abstufungen des *Spannungsteilers* hierfür (vgl. Bild 2) wurden so gewählt, daß er das Signal pro Schaltstellung um 10 dB abschwächt. Erreicht der Eingangspegel einen Wert von etwa 5 mV, dann beginnt die Verstärkungsänderung in den Bereichen 1 bis 3 auch für die Eingangsstufe zu wirken; dadurch wird eine Übersteuerung und eine etwa damit verbundene Verfälschung des Meßergebnisses mit Sicherheit vermieden.

Der *Abtast-Oszillator* schwingt auf 25,5 MHz, seine Frequenz kann um ± 3,5 MHz verändert werden[2]). Außerdem wird der Generator für die Dauer von 10 msec ausgetastet, wenn die Nullinie geschrieben wird. Die Austastfrequenz wird von der Netzfrequenz abgeleitet, die Phasenlage ist einstellbar. Der Oszillator ähnelt einem Wobbelgenerator, obwohl dieser Ausdruck hauptsächlich beim Sichtbarmachen von Durchlaßkurven gebräuchlich ist. Die Bezeichnung Abtast-Oszillator wurde gewählt, weil er im wahrsten Sinne des Wortes das Signal *abtastet*.

Der Hub-Einsteller ist in *MHz pro cm* geeicht und dient zum Einstellen der Breite des Anzeigebereichs. Er besitzt jedoch noch eine zweite Skala, die die maximal zulässige Verschiebung angibt. Würde man das Schirmbild seitlich verschieben, ohne diese zweite Skala zu beachten, dann könnte man sich bereits auf der abfallenden Flanke der Vorstufenkreise befinden und das Meßergebnis dadurch verfälschen.

Ein *Tiefpaßfilter*, das zwischen Abtast-Oszillator und Ringmischer geschaltet ist, verhindert das Eindringen von Oberwellen in den Modulator. Dadurch wurde eine Oberwellen-Mischung ausgeschlossen, weil die zweite Zwischenfrequenz jetzt nur noch aus der ersten Zwischenfrequenz minus die Frequenz des Abtast-Oszillators gebildet werden kann.

Die horizontale Ablenkung des Elektronenstrahles der Anzeige-Röhre erfolgt

[1]) Brückenschaltung mit vier Dioden, bei der die Trägerfrequenzen beim Mischen herausfallen.

[2]) Neuerdings um ± 4 MHz.

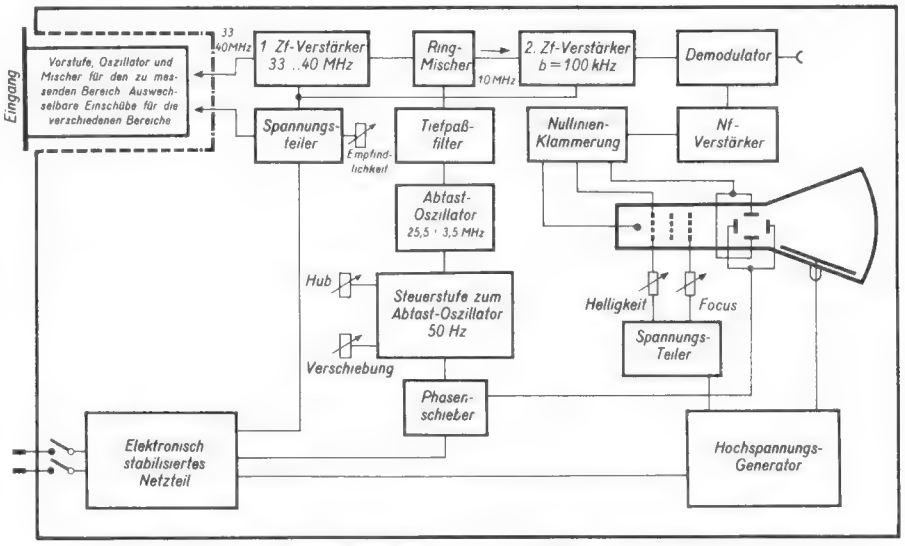


Bild 2. Prinzipschaltung des Gerätes

mit sinusförmiger Spannung, die aus dem Netz abgeleitet ist. Ein Phasenschieber sorgt für die Einstellung der richtigen Phasenlage der Ablenkspannung. – Die Stromversorgung des Gerätes übernimmt ein elektronisch-stabilisiertes Netzgerät.

1. Auffinden von Störsignalen und deren Beseitigung

Wie bereits erwähnt, wurden Panorama-Empfänger im Fernseh-Service bisher nur wenig verwendet. Der Techniker war genötigt, ein von der Bundespost wegen zu hoher Störstrahlung beanstandetes Fernsehgerät an den Hersteller einzusenden. Dieser umständliche Transport läßt sich in vielen Fällen umgehen, wenn ein Panorama-Empfänger vorhanden ist. Stört zum Beispiel ein Fernsehempfänger einen zweiten in der Nachbarwohnung, so ist zunächst zu prüfen, welche Art von Störstrahlung auftritt.

Man unterscheidet:

Oszillator-Strahlung,

Bild-Zf-Strahlung,

Ausstrahlung der 5,5-MHz-Ton-Zf.

Theoretisch gehört auch die Zeilenfrequenz-Störstrahlung aus dem Kippteil hierher. Sie stört jedoch bis auf Ausnahmefälle nur den LW- und MW-Bereich von Hör-Rundfunkempfängern und ist deswegen leichter zu ermitteln. In allen Fällen muß nicht unbedingt die Grundwelle der Übeltäter sein, ebensogut kommen deren Oberwellen in Frage. Die Art der Störstrahlung läßt sich am besten und einfachsten durch Außerbetriebsetzen der einzelnen Stufen (Oszillator, Bild-Zf-Stufe oder Ton-Zf-Stufe) des beanstandeten Empfängers feststellen. Dabei ist der vorher am Panorama-Empfänger sichtbar gemachte Stör-Impuls zu beobachten. Allerdings muß man beim Abtrennen der Baugruppen sehr aufpassen, denn es ist beispielsweise weder Bild- noch Ton-Zf-Spannung vorhanden, wenn der Oszillator nicht mehr schwingt. Ebensogut kann bei einem nach dem Intercarrier-Prinzip arbeitenden Empfänger keine Ton-Zf-Spannung mehr entstehen, wenn der Bild-Zf-Teil außer Betrieb gesetzt wurde.

In den meisten Fällen sind es bekanntlich die Harmonischen des Oszillators und der Zwischenfrequenzen, die Moiré-Störungen verursachen. Mit ein wenig Überlegen kann man den richtigen Übeltäter schnell ermitteln. So können bei einer Ton-Zf-Strahlung, wenn es sich um Bildstörungen handelt, nur die Oberwellen in Frage kommen, die aber unter gewissen günstigen Voraussetzungen bis in den UHF-Bereich vordringen. Bei Zf-Störungen werden sich ebenfalls meist die Oberwellen unangenehm bemerkbar machen. Zum Glück ist es jedoch einfacher, wenn auch nicht immer sehr leicht, etwas gegen Oberwellen zu unternehmen, als sich mit den Grundfrequenzen „herumzuplagen". Am unangenehmsten wird es aber, wenn etwa der Oszillator bzw. seine Oberwellen als Übeltäter auftreten.

Abgesehen von losen Röhrenkappen, beschädigten Durchführungskondensatoren oder schlechten Masse-Verbindungen ist das Verringern der abgestrahlten Energie am Kanalwähler nur sehr schwer und sehr selten möglich. Selbst wenn die Strahlung durch einen Eingriff in den Tuner vermindert würde, ist es nach den praktischen Erfahrungen nicht ausgeschlossen, daß eine neue Strahlung, die erst später bemerkt wird, entsteht. Deshalb sollte der Tuner sets, nicht zuletzt auch wegen der Zeitersparnis, gegen eine neuere, einwandfreie Ausführung ausgewechselt werden.

Zwar ersetzt der Panorama-Empfänger keinen kompletten Störstrahlungs-Meßplatz nach den Bestimmungen des Fernmeldetechnischen Zentralamtes. Da man jedoch jederzeit die Amplitude des Störträgers sichtbar machen kann, lassen sich sämtliche Maßnahmen gegen die Ausstrahlung sofort erkennen. Durch bloßes Antippen mit einem isolierten Schraubenzieher an einen heißen Punkt kann zum Beispiel die Störstrahlung vergrößert werden. Der Störstrahlungsherd läßt sich durch die Methode gut einkreisen. Bei der Beseitigung der Oberwellenabstrahlung helfen Ferritperlen oder Ferritdrosseln in Speiseleitungen der verschiedenen Stufen mitunter sehr gut. Eine Ferritdrossel besitzt eine so kleine Eigenkapazität, daß in vielen Fällen bereits die nachfolgenden Schaltkapazitäten für die Oberwellen mit steigender Ordnungszahl einen größeren Spannungsteiler bilden und somit die Störstrahlung vermindern. Eine Ferritperle, die über einen Schaltdraht bzw. Anschlußdraht eines Schaltteiles geschoben wird, vergrößert die Induktivität dieser Leitung und wirkt daher ähnlich wie die Drossel.

Diese Beispiele zeigen, daß ein Panorama-Empfänger für die Service-Werkstatt ein nützliches Instrument geworden ist und zum Bekämpfen von Störstrahlungen nach dem Einführen weiterer Programme vielleicht unentbehrlich wird.

2. Ermitteln von Amplitudenverhältnissen

Beim Messen von Amplitudenverhältnissen muß zwischen zwei Hf-Trägern mit sehr geringem Frequenzabstand und solchen mit größerem Abstand, unterschieden werden. Zunächst seien zwei frequenzmäßig dicht beieinanderliegende Amplituden behandelt.

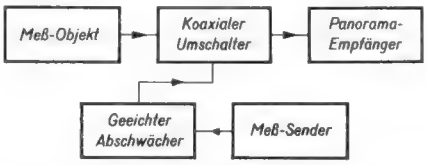


Bild 3. Aufbau eines Meßplatzes zur Störspannungsmessung

Mit einem herkömmlichen Meßempfänger ist es sehr schwierig, zwei Frequenzen mit einem Abstand von nur 100 kHz im Gebiet zwischen 30 und 880 MHz getrennt sichtbar zu machen. Diese Schwierigkeit besteht vor allem dann, wenn jede Amplitude einzeln ohne Verfälschung des Ergebnisses gemessen werden soll. Der Panorama-Empfänger PE 325 gestattet solche Messungen ohne Schwierigkeiten.

Jede der einzelnen Frequenzen wird auf dem Bildschirm der Anzeigeröhre als eine Impuls-Nadel mit bestimmter Breite wiedergegeben. Diese Breite ist abhängig von der Bandbreite bzw. Form der Durchlaßkurve des zweiten Zwischenfrequenz-Verstärkers. Jeder Träger wird also, unabhängig von der Ursprungsfrequenz, in einen gleichförmigen Anzeige-Impuls verwandelt. Da die Anzeige-Einrichtung annähernd linear arbeitet, ist es verhältnismäßig einfach, ein Amplitudenverhältnis zu bestimmen. Erscheint der eine Impuls mit 10 cm und der zweite mit nur etwa 1,5 cm Amplitude auf der Bildröhre, so herrscht ein Verhältnis von 1,5 zu 10 oder 1 zu 6,8 bzw. 16,5 dB.

Jedoch können auch noch größere Pegelunterschiede meßtechnisch erfaßt werden, selbst wenn die größere Amplitude das Blickfeld des Bildschirmes überschreibt. Dazu ist es lediglich nötig, den Empfindlichkeitsschalter nach dem Ablesen der höheren Spannung um eine Schalterstellung im Uhrzeigersinn zu betätigen. Dem ermittelten Ergebnis sind dann für diese Schaltstellung noch 10 dB hinzuzurechnen. Erscheint zum Beispiel die größere Amplitude 10 cm hoch auf dem Schirm, wird zum Sichtbarmachen der kleineren jedoch der Empfindlichkeitsschalter eine Stufe im Uhrzeigersinn betätigt, damit dann ein Impuls mit einer Höhe von 1 cm entsteht, dann ergibt sich ein Verhältnis von 10 zu 1 = 20 dB und 10 dB für die eine Stufe des Empfindlichkeitsschalters, insgesamt sind dies also 30 dB Pegelunterschied. Auf diese Weise, wenn also beide Träger innerhalb des gleichen Bereiches einer Eingangsstufe des Panorama-Empfängers liegen, lassen sich Pegelunterschiede bis zu 40 dB auswerten.

Noch größere Spannungsdifferenzen, bis über 100 dB, lassen sich messen, wenn die beiden Träger nicht im gleichen Kanal der Eingangsstufe liegen. Allerdings müssen dann die verschiedenen Kanalfaktoren berücksichtigt werden. Da der Vorstufen-Gewinn und die Mischverstärkung für jeden Kanal unterschiedlich sind, wird dem Gerät eine *Kanalfaktor-Tabelle* beigelegt. Falls die aus der Tabelle ermittelten Faktoren für die zu messenden Kanäle nicht gleich sind, müssen sie mit in die Verhältnisrechnung hineingebracht werden. Am einfachsten läßt sich auch hier wieder mit den dB-Werten rechnen.

Beträgt zum Beispiel der Verstärkungs-Gewinn im ersten Bereich 3 dB und im zweiten vielleicht 9 dB, so ergibt der zweite Bereich 6 dB mehr Gewinn als der erste. Bei der Beurteilung der Spannungsverhältnisse ist daher zu berücksichtigen, daß der zweite Bereich doppelt so empfindlich ist wie der erste. Die Differenz von 6 dB zu Gunsten des Bereiches 2 besagt, daß der Einschub dieses Kanals bei gleichem Eingangs-Signal die doppelte Anzeige-Spannung liefert. Wird also ohne Berücksichtigung dieser Faktoren ein Spannungs-Verhältnis von 10 : 1 (Bereich 1 : Bereich 2) abgelesen, so ergibt das mit dem errechneten Faktor 10 zu 0,5 bzw. 20 : 1.

3. Exakte Störspannungsmessung durch Vergleich mit einem bekannten Sendersignal

Wegen der Bestimmungen über Störstrahlungs-Sicherheit steigt die Nachfrage nach einem Universal-Meßempfänger mit hoher Meßgenauigkeit. Der Vorteil eines Panorama-Empfängers besteht darin, daß man stets einen Bereich von annähernd 8 MHz mit einem Blick übersehen kann, ohne die Empfänger-Abstimmung zu bestätigen. Ein weiterer Vorzug ist, daß eine gewollte oder ungewollte Frequenzänderung des Meßobjektes kein Nachstimmen des Empfängers notwendig macht. Daraus ergibt sich eine wesentliche Ersparnis an Arbeitszeit. Bei der sonst üblichen Meßmethode mußte dieser Bereich zum Auffinden der Störfrequenz sehr aufmerksam durchgestimmt werden.

In Verbindung mit einem Meßsender als Vergleichsspannungs-Quelle, lassen sich solche Messungen mit dem Panorama-Empfänger mit genügender Sicherheit durchführen. Die Genauigkeit hängt nur von der Qualität des Meßsenders ab. Bei einem Meßaufbau nach *Bild 3* wird zuerst der zu messende Störträger auf dem Panorama-Empfänger sichtbar gemacht. Mit Hilfe eines koaxialen Umschalters wird der Ausgang des Meßobjektes vom Eingang des Panorama-Empfängers abgetrennt und stattdessen die Spannung des Meßsenders auf den Empfänger gegeben und auf die gleiche Frequenz wie vorher der Störer abgestimmt. Mit Hilfe des Spannungsteilers wird dann die Hf-Amplitude des Sendersignales so weit heruntergesetzt, bis wieder die gleiche Anzeige auf der Bildröhre erreicht wird. Zum genauen Bestimmen der Störspannung braucht nur die Ausgangsspannung des Sen-

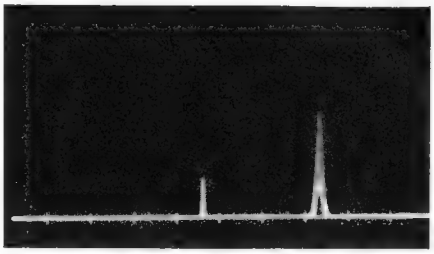


Bild 4. Ein mit 75 % AM modulierter Träger, links daneben ein unmodulierter Störträger der etwa 40 % der Amplitude des Nutz-Signals aufweist

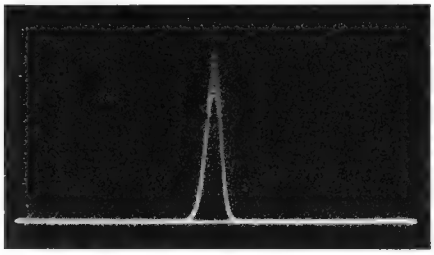


Bild 5. Ein AM-Träger, zur besseren Beurteilung des Modulationsgrades wurde der Hub sehr klein eingestellt

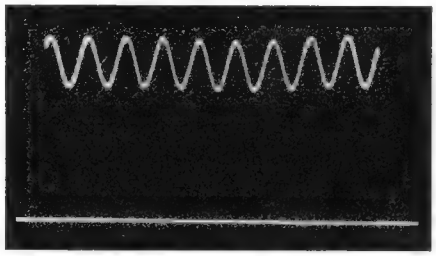


Bild 6. Der gleiche Träger wie im Bild 5, jedoch mit dem Hub Null; auf diese Weise läßt sich der Modulations-Grad sehr genau ermitteln

ders unter Berücksichtigung der im Abschwächer eingestellten Dämpfung abgelesen zu werden. Falls an einem nach Bild 3 aufgebauten Meßplatz kein wellenwiderstandsreiner, koaxialer Umschalter vorhanden ist, läßt sich das gleiche Meßverfahren auch durch das etwas umständliche Umstekken der Zuleitungskabel anwenden.

4. Überschlägiges Ermitteln des Modulations-Grades von AM-Trägern

Vielfach ist es sehr aufschlußreich, den Modulationsgrad von amplitudenmodulierten Trägern zu kennen. Die meisten bisherigen Meßverfahren sind recht zeitraubend und erfordern einen erheblichen Aufwand, besonders bei Trägern mit verhältnismäßig geringer Spannung. Deshalb sei hier eine Methode besprochen, die gewisse Vorteile aufweist. Mit dem Panorama-Empfänger lassen sich noch Spannungen in der Größenordnung von einigen Mikrovolt ohne Schwierigkeiten sichtbar machen. Daher besteht die Möglichkeit, Antennenspannungen direkt auszuwerten, also z. B. die unerwünschte Amplitudenmodulation auf einem Fernsehton-Träger zu bestimmen. Zwar soll der Tonträger nur FM-moduliert sein, doch bestätigen praktische Erfahrungen, daß insbesondere Kleinumsetzer gelegentlich „aus der Reihe tanzen". Unter diesen Verhältnissen steht der Reparaturtechniker oft ratlos vor der Aufgabe, einen scheinbar empfängerseitig bedingten „Intercarrierbrumm" zu beseitigen.

Voraussetzung für diese Messung ist, daß der zu untersuchende Träger in den Bereich des Empfängers fällt und mit genügender Amplitude auf dem Bildschirm erscheint (*Bild 4*). Der Hub des Abtast-Oszillators wird dann ganz zurückgedreht; am linken Anschlag des betreffenden Bedienungsknopfes wird ein Schalter betätigt, der den Hub völlig abschaltet, so daß man dann die Modulation beurteilen kann. Weitere Einzelheiten hierzu sind den Oszillogrammen zu entnehmen. *Bild 5* zeigt, wie zur besseren Beurteilung des Modulationsgrades der Hub sehr klein eingestellt wurde.

Da die Anzeige-Einrichtung annähernd linear ist, läßt sich die Modulation sehr leicht abschätzen. Allerdings ist zu beachten, ob es sich um eine *normale* Amplituden-Modulation oder um eine negative Fernseh-Amplituden-Modulation handelt. Der Träger im Bild 6 ist mit normaler AM behaftet.

Bild 7 stellt die Modulation eines Fernseh-Bildträgers dar, der mit Hilfe des Panorama-Empfängers an einem zusätzlichen Oszillografen sichtbar gemacht wurde.

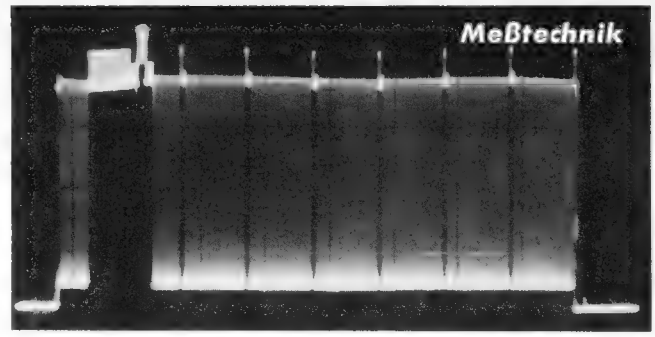


Bild 7. Die Modulation eines Fernseh-Bildsenders, auf einem zusätzlichen Oszillografen sichtbar gemacht. Da die Anzeige annähernd linear ist, lassen sich Signal/Impuls-Verhältnis oder der Restträger gut beurteilen

Lecher-Schwingkreise für den Amateur

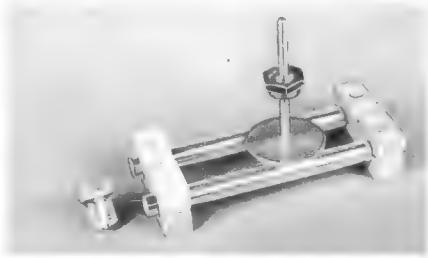
Langjährige Erfahrungen im Bau von Lecher-Resonanzleitungen besitzt die Firma *Hans Grossmann*, Hannover-Linden. Diese Leitungen dienen als besonders stabile und genau eichbare Schwingkreise für Meßeinrichtungen und Amateursender in den UHF- und VHF-Bereichen.

Die Resonanzleitungen bestehen aus zwei verkupferten und anschließend galvanisch hartglanzversilberten Stahlrohren von 6 bzw. 8 mm Durchmesser. Sie sind am Anfang und am Ende in keramischen Lagerböcken gehalten (*Bild*). Zur Verfügung stehen vier Grundlängen solcher Leitungen. Je nach dem gewünschten Frequenzbereich und der vorhandenen kapazitiven Eingangsbelastung wird die Leitungslänge grob durch einen Kurzschlußbügel eingestellt. Hierzu verwendet man einen breiten versilberten Blechstreifen, der die gesamte nichtbenutzte Leitungslänge überdeckt und fest auf die beiden Stahlrohre aufgelötet wird. Zum Feinabstimmen kann der Wellenwiderstand mit Hilfe einer zusätzlich lieferbaren Abstimmscheibe mit Feingewindespindeln verändert werden. Eine solche Spindel sowie ein ebenfalls zum Abgleichen dienender Kleinsttrimmer 2...11 pF sind ebenfalls im Bild zu ersehen.

Zum Montieren der Lecherkreise werden versilberte Befestigungsschrauben mitgeliefert. Sie werden durch Hohlnieten geführt, die in der Mittelbohrung der Lagerböcke sitzen. Die Leitungen sind zweckmäßig mit Keramikleisten in genügendem Abstand vom Chassis anzubringen. Die *Tabelle* gibt eine Übersicht über die vier verschiedenen Typen und die damit erzielbaren Frequenzbereiche.

Typ	KLS 100	KLS 150	KLS 200	KLS 250
Stablänge	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
Grobabstimmung	60... 75 mm	75...125 mm	125...175 mm	175...225 mm
Frequenzbereich[1])	150...500 MHz	115...500 MHz	100...410 MHz	85...320 MHz

[1]) je nach Belastungskapazität



Lecher-Leitung Typ KLS 100 mit Abstimmscheibe FSP 30 und Kleinsttrimmer KT 11. Zum Feinabstimmen wird die Scheibe mit Hilfe der Gewindespindel den Leitungsstäben mehr oder weniger genähert

Die Konversions-Steilheit

Bei Mischröhren kennt man außer der üblichen Steilheit S auch die sogenannte Konversions- oder Mischsteilheit S_c. Sie gibt das Verhältnis der Amplitude des Zf-Stromes im Anodenkreis zur Amplitude der Eingangs-Hf-Spannung am Gitter an. Dieser Wert S_c ist kleiner als die übliche Steilheit und hängt nicht nur von den Röhrenabmessungen, sondern auch von der Oszillatorspannung ab. Wie sich zeigen läßt, entspricht die Konversionssteilheit etwa dem arithmetischen Mittelwert, der bei dem Mischvorgang auftretenden Maximal- und Minimalwerte der statischen Steilheit. Also ist

$$S_c \sim \frac{S_{max} - S_{min}}{2}$$

Diese Gleichung hätte jedoch nur Geltung, wenn beide Seitenbänder, die bei der Modulation zustandekommen, ausgenützt würden. Da man nur das untere Seitenband verwendet und bei 100-%-Modulation die Amplitude jedes Seitenbandes gleich der halben Trägerfrequenzamplitude ist, entspricht die Mischsteilheit etwa dem vierten Teil der statischen Steilheit, also

$$S_c \sim 0{,}25\ S$$

Aus der Konversionssteilheit ergibt sich die Mischverstärkung zu

$$V_c = S_c \cdot R_a$$

Diese Werte gelten für die additive Mischung. Bei der multiplikativen Mischung ist die Konversionssteilheit etwas größer und beträgt

$$S_c \sim \frac{1}{\pi} S$$

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Fernsehantenne auch für den UKW-Empfang

Ein älteres kombiniertes Fernseh-UKW-Gerät wurde auf UKW nur mit der eingebauten Gehäuseantenne betrieben. Es lag nahe, eine Vorrichtung einzubauen, durch die die vorhandene Fernsehantenne (Bereich III, Kanal 6) auch für den UKW-Empfang mitbenutzt werden kann. Dazu mußte von den Anschlußbuchsen für die Fernsehantenne eine Verbindungsleitung zum UKW-Antennenanschluß gezogen und in beiden Adern der Bandleitung jeweils ein Sperrkreis für den Fernsehbereich III vorgesehen werden.

Die Fernsehantenne als UKW-Antenne anstelle der Gehäuseantenne brachte den erwarteten guten UKW-Empfang. Nach Umschalten auf Fernsehbetrieb zeigten sich auf dem Bildschirm jedoch helle Streifen im Rhythmus des Tones, die stark mit Moiré durchsetzt waren. Als die neue Verbindung wieder entfernt worden war, war auch die Störung wieder verschwunden.

Ein Blick ins Innere des Gerätes führte diesem eigentümlichen Verhalten auf die Spur: Die Bandkabelzuleitung zum UKW-Tunereingang lief dicht an den beiden auch bei Fernsehbetrieb benutzten UKW-Zf-Stufen vorbei. Die Röhren waren nicht mit Bechern abgeschirmt, und die Antennenleitung berührte fast die Glaskolben. Es kam also zu einer Einkopplung der Ton-Zwischenfrequenz auf den Tunereingang. Das Bandkabel wurde versuchsweise von den Röhren weggebogen, und die Störung war verschwunden. Die Antennenzuführung wurde dann endgültig verlegt.

Hugo Kaiser, Rundfunkmechaniker-Meister

Mangelnde Empfangsleistung bei einem Taschenempfänger

Ein Transistor-Taschenempfänger kam mit der Beanstandung in die Werkstatt: keine Empfangsleistung. Beim Öffnen des Gerätes wurde festgestellt, daß aus den verbrauchten Batterien Elektrolytflüssigkeit ausgetreten war. Also mußte der Empfänger gereinigt und mit neuen Batterien versehen werden.

Trotz der neuen Batterien blieb die Empfangsleistung jedoch unzureichend. Die Verstärkung der Nf- und Zf-Stufen war in Ordnung; der Fehler konnte nur noch in der Mischstufe liegen.

Ein probeweises Abgleichen des Vorkreises ließ erkennen, daß die Resonanzkurve sehr breit war. Es mußte eine ungewollte zusätzliche Dämpfung vorhanden sein. Die einlagige Vorkreisspule wurde auf Schluß untersucht, jedoch als in Ordnung befunden. Außer dem Wellenschalter kamen nun keine anderen Schaltungsteile als Fehlerursache in Betracht. Das Ohmmeter zeigte dann auch einen Feinschluß von etwa 10 kΩ zwischen den Kontakten des Wellenschalters. Er war durch die ausgetretene Elektrolytflüssigkeit entstanden.

Die Flüssigkeit war in die Kontaktträgerleiste aus hartpapierartigem Material eingedrungen; selbst ein Auswaschen mit *Tri*-Reinigungsflüssigkeit konnte den Feinschluß nicht beseitigen. Erst nach Auswechseln der Kontaktleiste arbeitete der Empfänger wieder normal.

Hans H. Asendorf

Schablone zum Anfertigen von gedruckten Schaltungen

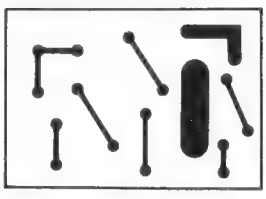
Bei der Selbstanfertigung von gedruckten Schaltungen muß die Schaltung bekanntlich zunächst mit der Hand auf die Kupferfolie der Schaltungsplatte aufgezeichnet bzw. übertragen und dann mit Lack abgedeckt werden, bevor das Wegätzen der Kupferfolie außerhalb der Leitungszüge und die weitere Bearbeitung der Schaltungsplatte beginnen[1]). Wenn man nun von einer bestimmten gedruckten Schaltung mehrere Exemplare als kleine Serie anzufertigen hat, so kann uns eine *Schablone* mit der Schaltung eine brauchbare Hilfe sein. Bei der Schablone werden ähnlich wie bei einer Zeichenschablone die gewünschten Leitungszüge ausgeschnitten *(Bild)*. Sie wird dann auf die Kupferfolie aufgelegt, und die freibleibenden Leitungen können bequem mit Lack bestrichen werden, ohne allzusehr aufpassen zu müssen, daß man nicht über die Leiterzüge hinaus streicht.

Als Material für die Schablone wird festes Packpapier oder Aluminiumfolie, etwa in Papierstärke, vorgeschlagen. Eine Schablone aus Papier läßt sich etwa drei- bis viermal verwenden, während eine Aluminiumschablone sehr lange hält. Mit einer scharfen Schneidefeder kann man die gewünschte Schaltung nach etwas Übung gut herausschneiden.

Mit einer solchen Schablone kann man gedruckte Schaltungen leicht „serienmäßig" herstellen. Man spannt die Schablone über die Kupferfolie und bepinselt die freigebliebenen Kupfer-Leitungszüge mit Lack. Wenn alles getrocknet ist, beginnt der weitere Arbeitsprozeß.

Werner Kron

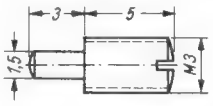
[1]) Vgl.: Gedruckte Schaltung – selbstgemacht. FUNKSCHAU 1959, Heft 19, Seite 472.



Eine Schablone zum einfacheren Anfertigen von mehreren gedruckten Schaltungen. Die hier schwarz ausgezogenen Leitungszüge werden ausgeschnitten

Madenschraube mit Führungsstift gegen das Lockern von Einstellknöpfen

An einem Tonbandgerät lockerte sich häufig der kleine Einstellknopf eines Doppelpotentiometers. Der beanstandete Knopf sitzt auf der dünnen Achse des Doppelpotentiometers, mit dem der Ein-Aus-Schalter des Gerätes und der Umschalter für den Lautsprecher betätigt werden. Zieht man in einem solchen Fall die Madenschraube zum Feststellen einfach fester an, so bricht der Kragen des Knopfes (die Bruchstelle kann übrigens mit *LGS-Klebemittel* der BASF repariert werden).



Die M 3-Madenschraube mit Führungsstift zum stabileren Befestigen des Einstellknopfes

Um den Knopf dauerhafter zu befestigen, wurde eine M 3-Madenschraube (5 mm lang) mit einem 3 mm langen Führungsstift, wie sie das beigefügte *Bild* zeigt, in die seitliche Bohrung des Knopfes eingeschraubt. Dann erhielt die Potentiometerachse eine querliegende 1,7-mm-Bohrung an der entsprechenden Stelle. Damit gelang eine stabile Befestigung des Knopfes[1]).

Horst Wieczorek

[1]) Derartige Madenschrauben mit angedrehtem zylinderischem Stift werden seit langem für hochwertige Meßgeräte in Feinmechanik und Optik mit Erfolg verwendet.

Wichtige Bitte der Redaktion an die FUNKSCHAU-Leser!

Die Landesfernwahl der Post macht es sehr leicht, bei irgendwelchen Wünschen oder technischen Anfragen zum Hörer zu greifen und die Redaktion anzurufen. Dies hat einen solchen Umfang angenommen, daß die ordnungsgemäße Redaktionsarbeit stark darunter leidet. Bitte stellen Sie sich vor, liebe Leser, daß vielleicht gerade ein neues Heft der FUNKSCHAU druckfertig gemacht werden soll. Viele fleißige Hände und eine über zwanzig Meter lange, zwei Stockwerk hohe Rotationsmaschine warten auf die letzten Anordnungen des Redakteurs, und da soll er plötzlich, wenn alle Termine drängen, sofort am Telefon Auskunft geben können, wann vor Jahren einmal ein bestimmter Artikel in der FUNKSCHAU erschienen ist oder welche Wattbelastung die Widerstände einer Schaltung haben. Obgleich solche Anfragen an die Redaktion ein Zeichen des Vertrauens unserer Leser sind, bitten wir um Verständnis dafür, daß es keine Unhöflichkeit bedeutet, wenn wir telefonische Auskünfte ablehnen.

Bitte schreiben Sie Ihre Wünsche in knapper Form unserem Leserdienst; wir können uns dann in Ruhe und gründlich mit der Antwort beschäftigen, wenn keine Terminarbeiten drängen. 40 Pf in Briefmarken sind beizufügen. Aber:

Telefonische Auskünfte können nicht gegeben, telefonische Wünsche nicht notiert werden!

Die Redaktion

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Fernseh-Service – praktisch und rationell (eine große, grundlegende, lesenswerte Arbeit)

Miniszill, ein Klein-Oszillograf mit 3-cm-Röhre (Bauanleitung)

Hf-Vorverstärker für einen 145-MHz-Amateurempfänger *mit Nuvistor-Eingang*

Amateurfunkbetrieb mit dem Tonbandgerät

Neuer UHF-Tuner mit den Trioden PC 88 und PC 86

Ingenieur-Seiten: *Reaktanz-Geradeausverstärker für das UHF-Gebiet*

Hochwertige Netzteile und Stabilisationsschaltungen für Transistorgeräte – *Elektronische Wechselspannungs-Konstanthalter*

Für den jungen Funktechniker: Die Phasenumkehrstufe für den Gegentakt-Endverstärker

Zwei Seiten *Vorschläge für die Werkstattpraxis*

Nr. 1 erscheint am 8. Januar. Preis wie immer 1.40 DM

WIE WÄHLEN SIE EINEN LÖTKOLBEN?

... Nach Wattzahl oder verfügbarer Wärme?

Die Wattaufnahme eines herkömmlichen Lötkolbens ist durchaus kein Maßstab für die an der Spitze verfügbare Wärme. Spitzentemperatur unter Belastung variiert von zu heiß bis zu kalt. Zuverlässige Lötverbindungen machen jedoch eine in engen Grenzen kontrollierbare **Lötspitzen**-Temperatur zur Vorbedingung.

Beim WELLER ® MAGNASTAT ® -LÖTKOLBEN liegt die Wärmeregelung **in der Spitze.** Optimale Lötspitzentemperatur ist durch einen unfehlbar wirkenden Wärmefühler **automatisch** gewährleistet. MAGNASTAT ® -Lötkolben werden **nie** zu heiß, sparen Strom im Leerlauf und halten die Spitzentemperaturen im Bereich von ± 3% der jeweils eingesetzten Spitze.

Auswechselbare Spitzen in 1,6 bis 12 mm Breite, gerade, gebogen und in verschiedenen Formen sind in Temperaturen von 400°, 360°, 310°, 240° und 210° C lieferbar.

... Nach Gewicht oder Arbeitsleistung?

WELLER ® MAGNASTAT ® -LÖTKOLBEN sind wärmetechnisch unerreicht. Ihre außergewöhnlich hohe Arbeitsleistung bei geringem Gewicht beweisen es. Ein 55-Watt-Kolben wiegt nur 85 g ohne Schnur. Kühler und handlicher Griff erhöht die Leistungsfähigkeit bei der Fertigung. Eisenüberzogene Dauerspitzen zu vernünftigen Preisen sind seit Jahren eine WELLER-Spezialität. Sie garantieren Wirtschaftlichkeit.

Weller®

MAGNASTAT®

ELEKTRO-LÖTKOLBEN

DBPat. Nr. 107 87 08

Der eingebaute Wärmeregler hält die günstigste Löttemperatur AUTOMATISCH konstant!

LIEFERBAR IN 40, 55, 70, 120 UND 160 WATT

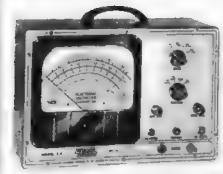
Ausführliche Unterlagen durch:

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH
BESIGHEIM AM NECKAR

EICO Prüf- und Meßgeräte

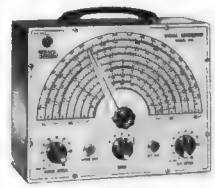
Preiswerte Bausätze

Röhrenvoltmeter 232 DM 189.–



Röhrenvoltmeter de Luxe 214 DM 249.–

Röhrenvoltmeter 221 DM 169.–



Meßsender 320 DM 159.–

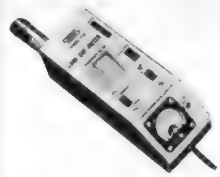
Meßsender de Luxe 315 DM 299.–

Meßsender 324 DM 195.–

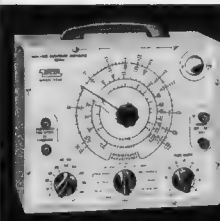
Breitband-Oszillograph 460 DM 499.–

Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.–

Universal-Oszillograph 425 DM 299.–

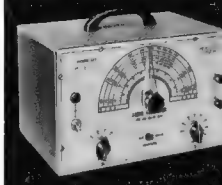


Grid-Dipmeter 710 DM 189.–

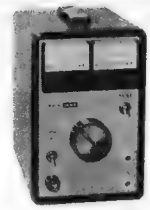


RC-Meßbrücke 950 B DM 149.–

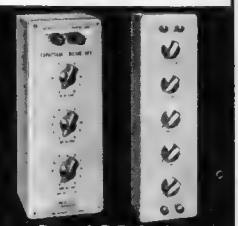
Elektronenschalter 488 DM 179.–



Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.–



Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 269.–



R- und C-Dekaden ab DM 115.–

Vielfach-Meßinstrumente 536 DM 79.50

Vielfach-Meßinstrument 20 kOhm/V 565 DM 149.–

Signalverfolger 145 A DM 139 –

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar
Fordern Sie bitte unseren neuen Prospekt an

TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 17 44

EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Px 5042/2

Seit Jahren bewährt

Die stahlgepanzerte PERTRIX LEAK PROOF Batterie

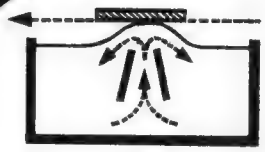
2 Jahre Lagerfähigkeit
Sicherung gegen Austreten von Elektrolyt
Weitgehend Schonung der Geräte

PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/M.

Wirtschaftlich löten mit

ERSADUR Dauerlötspitzen
eisenüberzogen

abnutzungsfest
keine Nacharbeit
Kosten sparend
immer verzinnt



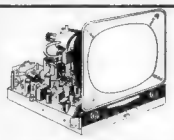
Flowsolder-Verfahren
für gedruckte Schaltungen

„DIE RATIONELLE ZINNWELLE"
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann ERSA

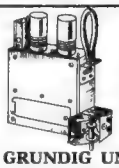
ERNST SACHS
Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder K.G.
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

Verlangen Sie unser Prospektmaterial D 1



INDUSTRIE-FERNSEH-CHASSIS
Mod. 1960 in gedruckt. Schaltg.; kompl. best. u. abgegl. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinheit geeign. f. AW 43-88 od. Kurzrohr 43-89. Gr.: 45 × 36 × 16 cm **275.-**
KOFFERGEHÄUSE, Rahmen, Schutzscheibe, Lautsprecher, Rückwand (47 × 37 × 30 cm) **39.50**
INDUSTRIE-CHASSIS 1960/61 f. 43 od. 53 cm. Gedruckte Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Rö., abgegl., f. UHF vorber. 42 × 54 × 15 cm **294.50**
TISCHGEHÄUSE, 53, außen 59×47×43,5 cm **19.50**
STANDGEHÄUSE, 53, außen 60×98,5×52 cm **49.50**
HIERZU EINBAU-ZUBEHÖR für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprech. u. Kontrastscheibe f. Tischgerät **26.50**
desgl., mit Schallwand für Standgerät **36.50**
KOMPLETTER BAUSATZ mit Tischgehäuse und Bi.-Rö., AW 53–88 m. kl. Kratzern **398.-**
desgl., mit Standgehäuse, wie oben **439.-**
KOMPLETTER BAUSATZ mit Tischgeh. u. Bi.-Rö., AW 59–90, fabrikneu **489.-**
desgl., mit Standgehäuse **529.-**
FABRIKNEUE Bi.-Rö., 6 Mte. GARANTIE!

AW 43–20	**138.75**	MW 43–64	**138.75**
AW 53–88	**153.75**	MW 43–69	**119.50**
AW 53–90	**176.25**	MW 53–80	**172.50**



UHF-Tuner für das 2. und alle weiteren Programme mit der neuen Spanngitterröhre PC 88 und PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **nur 59.50**
desgl. mit Skalenknopf und Kanalanzeige, Schiebetaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u. v. m. **nur 69.50**
GRUNDIG UNIV.-TUNER, leichter Einbau f. alle Geräte **nur 115.-**
UHF-Converter, Vorsatzgerät f. jeden FS z. Empf. d. 2. u. 3. Progr., ohne Montage wie ein Plattenspieler anzuschließen **nur 118.-**
UHF-BANDANTENNEN Kanal 14–30

5 Elemente	8 El.	12 El.	16 El.	22 El.
nur 14.50	19.50	24.50	39.50	49.50

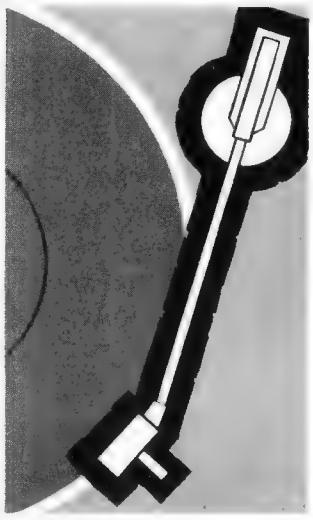
FS-Bandkabel 240 Ω vers. **m –.30** **FS-Schlauchkabel** **m –.50** **FS-Koaxialkabel** 60 Ω **m –.95**
TELEFUNKEN-ZWEIKANAL-STEREO-VERST. S 81 Ihr Rundf.-Ger. in Verbindung mit einem STEREO-Plattenspieler und zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage.
2 Rö., 1 Trgl., 4 Tasten fr. Lpr. 135.– **nur 59.-**
2 dazu passende perm.-dyn. Lautsprecher, Breitband-System 4 W **Stück nur 24.75**
Kompl. Satz Tonleitungen nur 4.90

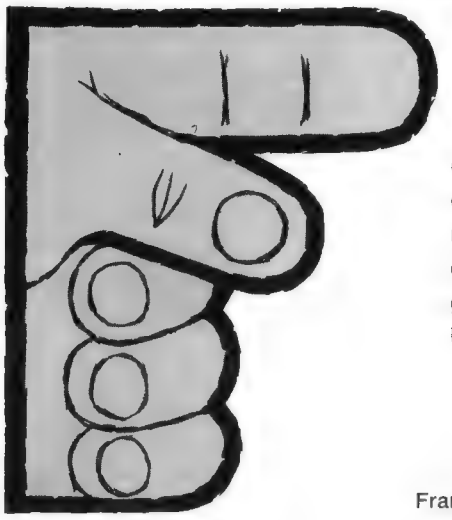
PHILIPS-Phonokoffer SK 20 **nur 69.50**
PHILIPS-Stereo-10-Pl.-Wechsler, **nur 78.50**
PHILIPS-Verst.-Phonokoffer 4tourig, mit Lautspr., Stereokopf, Saphirnadel **nur 139.50**
PHILIPS-Jupiter-Vollstereo-Chassis 9 Rö., 16 Krs. (U–K–M–L), 2 Lautspr. **nur 239.50**
Orig.-Geh. mit Rückw. u. Bespannung **nur 29.50**
LOEWE-OPTA Venus Stereo-Groß-Super-Chassis 9 Rö., 18 Krs. (U–2xK–M–L), 2 Lautsprecherchassis **nur 284.50**
Orig.-Geh. mit Rückw. **37.50**
LOEWE-OPTA Vineta Stereo-Luxus-Super-Chassis 10 Rö., 22 Krs. (U–2×K–M–L), 2 Breitband-Konzert-Lautsprecher **nur 298.-**

UNIV. VORSCHALT-TRAFO 110/220 V, 300 W, Preßstoffgeh. **nur 29.50**
OSZILLOGRAF BAUSATZ HM 107 ohne Rö., mit Beschreibung **nur 228.-**
Teilerkopf 1 : 10 **nur 24.50**
Demodulatorkopf **nur 24.50**

Versand per Nachnahme zuzügl. Versandspesen. Fordern Sie Liste T 27 mit weiteren Angeboten.

TEKA Amberg/Opf., Abt. F24





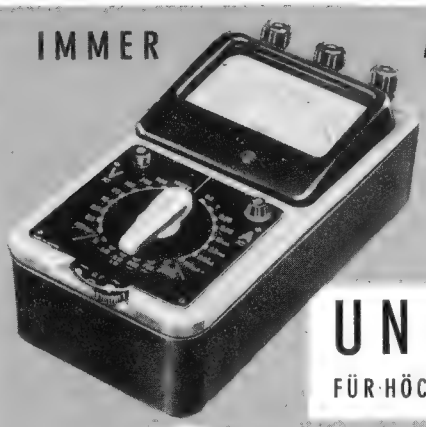
Immerhin –

das vergangene Jahr brachte für Sie und auch für uns einige gute Erfolge. Ein Zeichen dafür, daß unser gemeinsam begonnener Weg, einen offenen Markt zu erobern, in mancher Weise richtig war. Und darum: auf gute Freundschaft weiterhin und gemeinsam steigende Umsätze im nächsten Jahr mit

Garrard audioson

Frankfurt/Main, Beethovenstraße 60

IMMER AN DER *Spitze*



UNIGOR 3

FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

- 48 Meßbereiche
- Hohe Empfindlichkeit (25 000 Ω/V)
- Automatischer Schutzschalter
- Gedruckte Schaltung
- Robustes Spannbandmeßwerk
- Hohe Genauigkeit

METRAWATT A·G · NÜRNBERG

KACO - Relais RA

mit Flachfederkontakten

Kontaktmaterial Silber - auf Wunsch auch andere Kontakt-Werkstoffe. Max. Kontaktbestückung 2xu

Kontakt-bestückung z. B.	KACO-Modellbezeichnung 6 Volt	12 Volt	24 Volt
1 × a st	1619/1	1919/1	2219/1
1 × u Silber	1635/1	1935/1	3335/1
2 × u Silber	1565/1	1965/1	3365/1
2 × u Gold	1566/1	1966/1	3366/1

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N.

25 Jahre Steinlein-Hochkonstant-Netzgeräte

ein neues Jubiläumsprogramm

in verbesserter und erweiterter Ausführung

Frontplatte in 4 Farben eloxiert

HK 360	60 ... 360 V/0 ... 75 mA, 0,1%	**285.- DM**
HK 361 kontinuierlich	60 ... 360 V/0 ... 120 mA, 0,1%	**350.- DM**
HK 362	60 ... 360 V/0 ... 150 mA, 0,1%	**350.- DM**
HK 430 B	100 ... 400 V/0 ... 250 mA, 0,1%	**485.- DM**
HK 450 B	100 ... 400 V/0 ... 500 mA, 0,1%	**585.- DM**
	Alle Geräte: 0-4-6 V/5 Amp. u. Gitterspg. 0-80 V/3 mA	
HK 101 B	2 (100 ... 400 V/0 ... 150 mA) 0,1% 2 (0-4-6,3 V/3 A) u. 0 ... 150 V/20 mA	**650.- DM**
HK 1000 N 4 Instrumente	2 (100 ... 400 V/0 ... 300 mA) 0,1% 2 (0-4-6,3 V/3 A) u. 3 Meßspanng. 0,1%	**1250.- DM**
HKO 615	0 ... 400 V/0 ... 150 mA, 0,1% und 100 ... 600 V/150 mA, 0,1%	**850.- DM**
HKO 635	0 ... 400 V/0 ... 350 mA, 0,1% und 100 ... 600 V/0 ... 350 mA, 0,1%	**1250.- DM**
HKO 3510	0 ... 250 V/0 ... 1 A, 0,1% und 100 ... 350 V/0 ... 1 A, 0,1%	**1450.- DM**
HKO 3520 Fahrb. Pultform m. Instrumenten	0 ... 250 V/0 ... 2 A, 0,1% und 100 ... 350 V/0 ... 2 A, 0,1%	**2850.- DM**

Magnetische Spannungs-Gleichhalter

25 Jahre Elektronik Stabilisierung

Spezialgeräte u. Anlagen jeglicher Art
Hochspannung-, Magnet.- u. Transistortypen

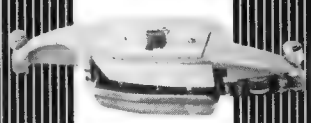
STEINLEIN - REGLER

Karlsruhe, Markgrafenstr. 48-50

Telefon 24728

VOLLMER VIELEN VORAUS

M10



Eberhard Vollmer

Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte

Plochingen a. Neckar

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 45907

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG 7

Greflingerstraße 5, Tel. 71 58 / 59

Älteste Rundfunk-Fachgroßhandlung am Platze

liefert schnell und zuverlässig:

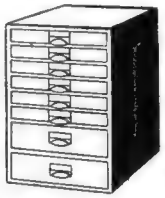
- **Rundfunk- und Fernsehgeräte**
- **Musikschränke, Kombinationen**
- **Phono- und Tonbandgeräte**
- **Koffer- und Autosuper**

Akkord ***Philips***
Blaupunkt ***Saba***
Graetz ***Schaub-Lorenz***
Ilse ***Siemens***
Loewe Opta ***Telefunken***

Der Radio-Fachgroßhandel verkauft nur
an den Radio-Fachhandel,
seinen natürlichen Partner!

WERCO-Ordnungsschrank U 41 ca
für den Rundfunk- und Fernseh-Service

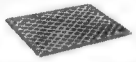
mit über 2000 Zubehörteilen.
Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.



Maße: 36,5 × 44 × 25 cm.
Inhalt: 500 Widerstände, sort. 1/4–4 W. 250 keram. Scheiben- u. Rollkondensatoren. 10 Hf-Eisenkerne, sort. 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren. 20 Potentiometer. 500 Schrauben und Muttern sort. 750 Lötösen und Rohrnieten sowie diverses Kleinmaterial **netto 89.50**
dito, U 41 cb
mit über 100 weiteren Spezial-Fernsehteilen wie FS-Regler, Kleinpotis, Selengleichr., Spezial-Knöpfe auch für UHF. Spez.-Rö.-Fassg., Urdox – Hochlastwiderstände. Magnete
Schrank leer **netto 43.50** **netto 119.50**

Einb.-Kippsch. 2 A, 250 V	1	100	**Einb.-Drehsch. m. Zentralbef.**	1	100
Aussch. 1pol.	**-.36**	**32.50**	**Aussch.** 1pol.	**-.50**	**44.50**
Umsch. 1pol.	**-.45**	**39.50**	**Umsch.** 1pol.	**-.55**	**49.50**
Aussch. 2pol.	**-.58**	**52.-**	**Aussch.** 2pol.	**-.95**	**85.50**
Umsch. 2pol.	**-.68**	**62.50**	**Umsch.** 2pol.	**1.-**	**89.50**
Isolierring f. Kippschalter				**-.10**	**8.-**

Gummimatten-Unterlagen für Reparaturen
vermeidet Suchen gelöster Schrauben.



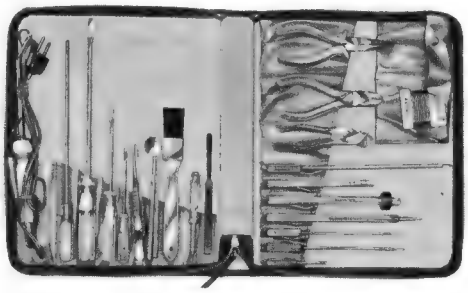
54 × 33 cm **netto 5.75**
54 × 38 × 2,5 cm **netto 20.25**
62,5 × 37,5 × 2 cm **netto 21.75**

WERCO-Feinlötkolben für Funk-Fernseh-Technik-Elektronik 30 W, 220 V **netto 5.95**

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf.

WERNER CONRAD, Hirschau/Opf., F 24

BERNSTEIN **– Spezialwerkzeuge**



für die Rundfunk-,
Fernseh-
und Fernmeldetechnik,
Werkzeugtaschen,
Fernseh-
Service-Koffer,
Radio-
und Fernseh-
Trimmer-Bestecke.

BERNSTEIN **– Werkzeugfabrik Steinrücke KG**
Remscheid-Lennep, Telefon 62032

SONDERANGEBOT AUS NATOBESTÄNDEN!

CHRYSTAL-CALIBRATOR (WAVEMETER CLASS D)

Präzisionswellenmesser und Eichgenerator

International bekannt und tausendfach bewährt in Labors, bei Funkstellen und Amateuren

Frequenzbereich 100 Kc — 30 Mc; **Doppelquarz 100 Kc + 1000 Kc**; VFO-Regelbereich 100 Kc; Eichkontrolle des VFO's durch 100 Kc Quarz + Nullpunktkorr.; Ablesegenauigkeit in den Grundwellenbereichen besser als 1 Kc.

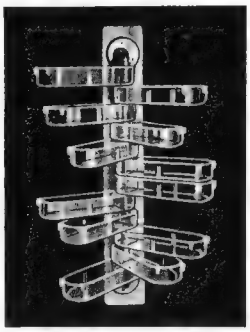
Wählbar: **Feste** Eichmarken mit 100 oder 1000 Kc Abstand bzw. **variable** Eichmarken mit 100 Kc Abstand. Schwebung zwischen Wellenmesserfrequenz und Fx am NF-Ausgang des Calibrators abhörbar. Betriebs-Spannung 6 V — 1 A/DC bzw. ohne Änderung 6 V/AC. (Anoden-Spannung durch eingebauten Zerhackerteil + Selengleichrichter).

Bestzustand, Versand nur einwandfreier, geprüfter Geräte. Einschl. Transportbehälter, Kopfhörer Ersatz-Zerhacker, -Röhre ECH 35, -Skalenlampe, Betriebsanleitung und Schaltbild **DM 75.—** ab Lager (Nachnahme Versand).

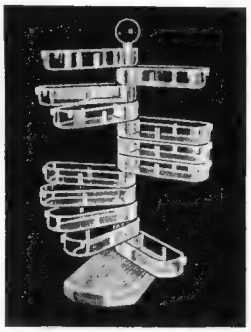
RHEINFUNK-APPARATEBAU Düsseldorf, Fröbelstr. 32, Tel. 69 20 41

Rationeller arbeiten mit Plastic-Sortiments-Kästen

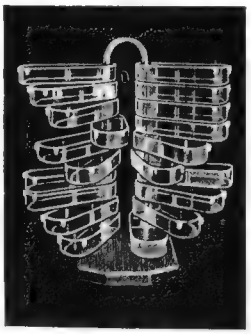
Modell A
12 Kästen
zur Wand-
montage
für 24 ver-
schiedene
Kleinteile-
Sorten



Modell B
12 Kästen
auf Stand-
brett für 24
verschie-
dene
Kleinteile-
Sorten



Modell C
20 Kästen
auf Stand-
brett für 40
verschie-
dene
Kleinteile-
Sorten



Vollkommen neuartige Lösung des Problems der griffbereiten und übersichtlichen Aufbewahrung von Kleinteilen in schwenkbaren Kästen aus glasklarem Plastic. Mit einem Blick und Griff jedes gewünschte Ersatzteil!
Verlangen Sie Prospekt Nr. 19!

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, Feldafing b. München

---

high fidelity ELEKTRONIK *high fidelity* ELEKTROAKUSTIK *high fidelity*

ELEKTRONIK

interphone
VERTRIEB GMBH
Frankfurt a. M. · Bockenheimer Anlage 7 · Telefon: (0611) 55 35 35

versorgt den Fachhandel mit dem neuen
ORTOFON-STEREO-PICK-UP
Jetzt austauschbar gegen andere Systeme durch eingebaute Übertrager. Bruttopreis DM 160.—, Ortofon-Tonarm DM 85.—

ELEKTROAKUSTIK

high fidelity ELEKTROAKUSTIK *high fidelity* ELEKTRONIK *high fidelity*

RIM-Nachhall- und Echogerät

RIMECHON II

Ein formschönes und raumsparendes Nachhall- und Echogerät, auf das technisch begeisterte Musikfreunde und Bastler schon lange gewartet haben.

Robuste Mechanik mit Papst-Außenläufermotor, fertig montiert. Optische Aussteuerungsanzeige. Anschluß für Fußregler. Betriebsartenschalter. Hall-Trick.

Techn. Daten: Arbeitsweise nach dem Prinzip des endlosen Magnettonbandes. 5 Tonköpfe, 1 Löschkopf. **Frequenzbereich:** 50—10 000 Hz. **2 Eingänge** — Empfindlichkeit von 5 mV bis 500 mV einstellbar. **Ausgang** für Verstärker ca. 300 mV. **Nachhalldauer:** Mit Hilfe von 3 Reglern einstellbar von ca. 0,1—3,1 sec. **Anzahl der Echos:** ca. 1—30. **Trick-Effekt:** Laufzeit ca. 3 sec. **Bandgeschwindigkeit:** ca. 23 cm/sec. **Gleichlaufschwankungen:** besser als 0,3%. **Röhren:** EF 86, 3 x ECC 83, 1 x ECC 82, 1 x EL 95, 1 x EM 84a, 1 x B 250 C 75. **Maße:** 30 x 22 x 11,5 cm.

Preise: Kompletter Bausatz mechan. und elektr. Teil **DM 425.—**
Mechan. Teil bereits vormontiert, mit Papst-Motor, 6 Tonköpfe und Gehäuse **DM 289.—**
Ausführliche RIM-Baumappe DM 5.50

Weitere Einzelheiten im neuen

RIM-BASTELBUCH 1962

Soeben erschienen. 288 Seiten, davon 160 S. 3farbig. Zahlreiche RIM-Neuentwicklungen und ausführlicher Teilekatalog mit interessanten Angeboten.
Schutzgebühr DM 2.50. Nachnahmeversand im Inland DM 3.40. Ausland nur Vorkasse DM 3.40. (Postscheckkto. Mchn. 137 53).

München 15
Bayerstr. 25

RADIO-RIM

Wir präsentieren Ihnen

Echte

STEREO-HIGH FIDELITY

in unübertroffener Qualität durch die Welt-Spitzenerzeugnisse!

AMPEX
Cabasse
GENERAL ELECTRIC
Ortofon
QUAD
THORENS

Studio - Tonbandgeräte, *
Plattenspieler, Verstärker, Tonarme, Lautsprecher, bespielte 4-Spur-Tonbänder 19,05 cm mit über 200 Titel Tonbänder *

* Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertreter und sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Fordern Sie Prospekte

Herbert Anger
AUDIO SPECIALIST

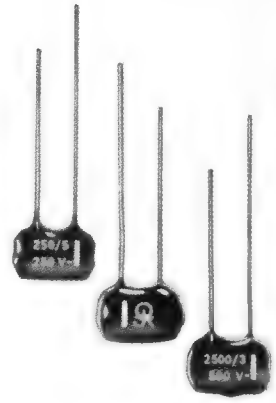
FRANKFURT A. M. · TAUNUSSTR. 20

CARL SCHNEIDER K·G· Spezialfabrik für Film- und Magnetbandspulen
Rohrbach-Darmstadt 2 Telefon 310 — 238 Ober-Ramstadt · Fernschreiber 0419 204

GLIMMER-KLEIN-KONDENSATOREN
hier:

Typ Jahre-Mica-Dur

für gedruckte Schaltungen, mit einer Dauer-Temperatur-Festigkeit bis 125° C



R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Straße 68

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

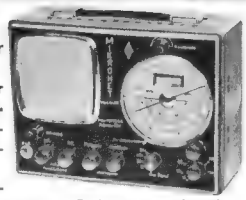
ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

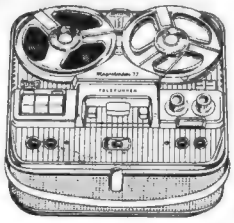
Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

MIKROHET



der Amateur KW-Empfänger in Kleinform. **Ein Doppelsuper mit Zweifach-quarzfilter** u. regelbarer Bandbreite.
Merkmale: Eingebauter Lautsprecher. 5 Amateur-Bänder. Schnellabstimmung 60:1 mit einem Finger. S-Meter im Blickpunkt des Skalenbereiches. Quarzgesteuerter 2. Oszillator. Empfindlichkeit besser als 0,5/µV für 1 Watt Nf. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB. Zf-Durchschlagsfestigkeit > 75 dB. Preis DM 625.– Bitte Prospekt anfordern.

Max FUNKE KG · Adenau/Eifel



Tonband-geräte -1961/62-

Nur **originalverpackte** deutsche **Spitzenfabrikate** sowie sämtliches **Zubehör.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Elektro-Großhandel
Tonbandgeräte - Spezialversand
Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

Arlt's Weihnachtssonderangebot!

Engel-Lötpistole, 60 W, 220 V, mit Beleuchtung und voller Garantie für nur **DM 23.50**
nur solange Vorrat!

Bausatz 5-Kreis-6-Transistorsuper, MW, LW, Ledergehäuse 165 x 110 x 45 mm **DM 69.50**

Bausatz 4-Kreis-3-Transistor-Empfänger, MW, hohe Trennschärfe, Plastikgehäuse im Format einer Zigarettenschachtel **DM 44.50**

Wir liefern Miniatur-Transformatoren nach Ihren Angaben. Auch Serienfertigung für Industrie.

Versand nur gegen Nachnahme.

nur von **ARLT · Frankfurt/M.**
Elektron. Bauteile, Postscheckk. Frankfurt 1995 90, Gutleutstr. 16

UHF-Konverter	**119.50**
Taste 4 x Um	**1.90**
Taste 4 x Um, 1 x Um, 1 x leer	**1.65**
Mu-geschirmter Eingangstrafo, klein 1 : 15	**3.50**
Netztrafo 220 V 6,3 V, 3 A, 250 V, 50 mA	**7.50**
Lautsprecher 3 W, Hochtonkegel	**9.60**
Lautsprecher 1 W flach, geeignet für Transistorgerät	**6.–**

KLANG-TECHNIK
BERLIN SO 36 · Oranienstr. 188

Neue Signal-Sende- und Empfangsanlage für 40,68 MHz bestehend aus:

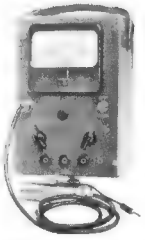
1 Netzempfänger, 10 Röhren, 12 Kreise, quarzstab. Oszillator, 4,5 W, NF einschließlich Lautsprecher;
1 Netzsender, 5 W HF, quarzgesteuert, m. Modul.-Verst. (Anod. G 2 Mod.), Sym. Antennenausgang;
1 PA-Stufe (2 mal 807), 60 Ω-Ausgang;
1 Netzteil f. d. PA-Stufe, 220 V-Eingang, 750 V, 350 V/200 mA, -180 V, 40 mA-Ausgang;
1 Antennenumschaltrelais;
1 Ground Plane-Antenne;
1 Bedienungspult mit Signalverst.-Stufe;
2 Transportable Sende-Empfangsgeräte, 6 V-Eing., Empf.-Teil 12 Kreise, quarzst. Oszillator, 2 W NF-Gegentakt-Endstufe, Sender-Teil quarzgest. Gegentakt-Endstufe, 5 W HF, 60 Ω-Ausgang, 14 Röhren;
Kraftfahrzeug-Antennen u. div. Zubehör.

Gesamtpreis DM **4840.–**

Hubert Küpper Düsseldorf-Unterbach, Kurze Straße 20, Tel. 69 40 41

METRIX

Röhrenvoltmeter 742



7 Gleichspannungsbereiche bei 7,5 MΩ Eingangswiderstand
5 Wechselspannungsbereiche im Frequenzbereich 60 Hz bis 50 MHz
Sonde lieferbar bis 600 MHz.

Fabrikationsprogramm: Betriebs- und Universal-Prüfgeräte, Meßsender, Meßbrücken, Scheinwiderstandsbrücken, Röhrenprüfgeräte, Wobbelgeräte, HF-Oszillografen.

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an:

JOACHIM F. FERRARI
BERLIN-CHARLOTTENBURG, Eosanderstr. 25

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Bausätze, kompl. incl. Gehäuse u. Röhren

für Verstärker PPP 20 W sowie Steuerverstärker 6 umsch. Eing. 3, mischbar mit oder ohne UKW-Empfänger zu günstigen Preisen.

Bitte schreiben Sie an:
ELATECHNIK, F. Schmahel
Weinheim/Bergstr., Müllheimertalstr. 98, Tel. 33 37

Auch betriebsbereite Ela-Anlagen vom Mikrofon bis zum Lautsprecher. Teilzahlung

---

Lohnarbeiten zu vergeben

Schaltarbeiten, -gerüste, -gehäuse u.a.m.
Gesucht:
Kunststoff-Spritz- und Preßarbeiten

KAPAZITÄTENVERMITTLUNG
Dr. Raabe, Frankfurt/Main 14
Obernhainer Straße 10 c, Telefon 49 23 97
Lizenzen-Lohnarbeiten-Betriebsverkäufe-Patente

IMPORT-EXPORT **Rimpex** OHG
Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

Tonband Langspiel LGS 35 15/360 **DM 10.—**
Bildröhre 17 DCP 4 = AW 43-80 fabrikneu, fehlerfrei **DM 60.—**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

---

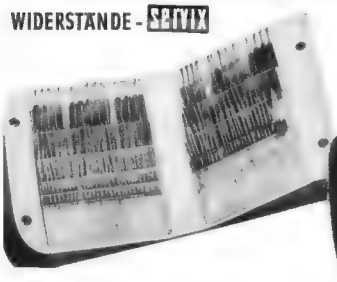
12 englische Funksprechgeräte für 6,0 – 9,0 MHz, ca. 1 W HF, komplett mit Zubehör, in betriebsbereitem Zustand. Wireless Set No. 18 MK III DM **200.–**
Wireless Set Walkie Talkie DM **45.–** Ersatzröhren Stück DM **4.50**

1 Sende-Empfänger Nr. 19 MK III, 6,0 – 9,0 MHz- und VHF-Bereich, mit 100 W-PA-Stufe und Stromversorgung für 6 V=, komplett mit Zubehör DM **300.–**

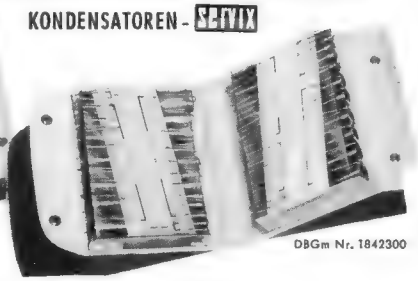
8 rotierende Umformer, entstört, 6 V= / 150 V + 40 V 200 mA DM **35.–**

Hubert Küpper Düsseldorf-Unterbach, Kurze Straße 20, Telefon 69 40 41

WIDERSTÄNDE - SERVIX



KONDENSATOREN - SERVIX



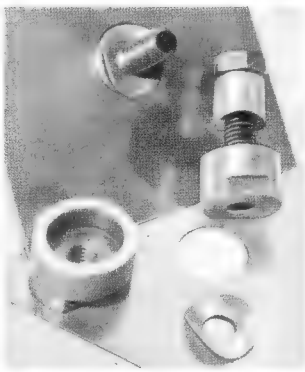
DBGm Nr. 1842300

SERVIX DAS LAGER IN DER TASCHE

RÖHREN-SERVIX
mit 36 Valvo-, Telefunken-, Siemens-Röhren
KERAMIK-KONDENSATOREN-SERVIX
ELEKTROLYT u. STYROFLEX } KONDENSATOREN-SERVIX
TON-NADELN-SERVIX
EISENKERN-SERVIX
TRANSISTOREN- UND DIODEN-SERVIX

ERWIN HENINGER München · Landsberger Straße 87
Düsseldorf · Kölner Straße 322

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

Sie kaufen günstig

	früherer Listenpreis	jetzt:
Tonbandgeräte		
Grundig TK 20	380.–	**285.–**
AEG/Telefunken 95 K	529.–	**370.–**
SABA TK 84	699.–	**490.–**
Philips RK 80	989.–	**594.–**
Phonokoffer		
Dual 1007/1V	314.–	**220.–**
Philips 5 K 100	359.–	**250.–**
Kofferradio		
Akkord Pinguin U 61	318.–	**239.–**
Nordmende Condor	199.–	**149.–**
Fernsehgeräte		
Kuba Attachee	998.–	**698.–**
Waschautomaten		
AEG-Turnamat	1380.–	**1035.–**

Frachtfreier Versand per Nachnahme innerhalb 24 Stunden. – Fordern Sie ausführl. Angebot an.

H. Flachsmann
Heilbronn/Neckar
Innsbruckerstraße 30
Telefon 82604

"MOSQUITO"!

USA

Neu!

Transistorisierter Signalgeber

für den

- *Service*
- *Techniker*
- *Ingenieur*
- *Amateur*
- *Praktiker*

zur Prüfung von

- *NF-Verstärkern*
- *RF-Empfängern*
- *FS-Geräten*
- *TB-Geräten*
- *Telf-Anlagen*

Originalgröße!

Dieses Hilfsgerät eignet sich hervorragend zur Einkreisung von Fehlern durch Zuführung eines 1,5 kHz-Impulses, dessen Oberwellen bis in das HF-Gebiet reichen.

Sofort lieferbar DM 49.–

Bitte fordern Sie technische Unterlagen an

Vertrieb für Westdeutschland

Elektronische Test-Geräte ETG

Heinz Iwanski
Vienenburg/Harz, Postfach 93
Tel. 872, Draht: Electronic Vienenburg

Suche Tonmotor für AEG-Magnetofon AW 1

Onno Schuldt
Köln 10
Postfach 207

Neu! **Transistor-Klein-Tonbandgerät** für Reporter, Schmalfilmer, Außenaufn. usw. DM 198.-
Universal-Tonkoppler für leichte Vertonung aller Schmalfilme nur DM 88.-
Transistor-Koffer-Tonbandgerät Baus. ab DM 170.- Prosp. fr.
Monitor-Versand
(14b) Walddorf/Calw

● **Meßgeräte** ●
Instandsetzung sorgfältig und preisgünstig
● **Elektron. Geräte** ●
Bau und Entwicklung
M. HARTMUTH ING.
Elektronik
Hamburg 36
Rademacherg. 19

ELEKTRONIK Kleinteile

liefert preisgünstig (verlangt Prospekt)
Jaeger & Co. AG
Bern (Schweiz)

Das Ein- und Verkaufsbuch

für Radio- und Elektro-Geräte ist wieder eingetroffen, hat 100 Doppelseiten und kostet DM 9.60 plus Nachnahmespesen.

Ludwig Wächter, Frankfurt/M., Pfingstweidstraße 7
Postscheckkonto 4857 Frankfurt/M.

KSL Regel-Trenn-Transformatoren

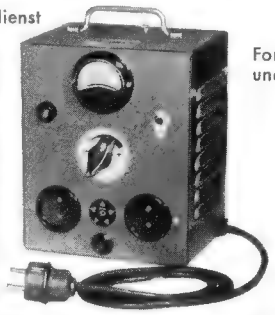
für Werkstatt und Kundendienst

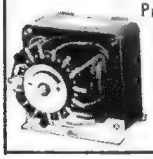
Sec.-Spannung zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung.

Der Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab,** dadurch keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

RG 3 300 VA, netto **DM 138.-** Pr. 110/125/150/220/240 V an Frontplatte umschaltbar

RG 4 400 VA, netto **DM 113.-** Primär 220 V





RG 4 E 400 VA Primär 220 V zum Einbau netto **DM 78.–**
nur Transformator mit Schalter, Drehknopf und Kometschild

Neues Rundfunk-Transformatoren-Programm

Fordern Sie unseren **Sonderprospekt** für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Inhalt:
Rundfunk-Transformatoren
Heiz-Transformatoren
Netzdrosseln
Vorschalt-Transformatoren
Regel- und Regeltrenn-Transformatoren
Einphasen-Trenn-Transformatoren
Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung
– ab Lager lieferbar –

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Telefon 67573/67446

TEKA-Sonderangebote

FERNSEHGERÄTE, fabrikneu m. 6 Mte. GARANTIE!

53 METZ 963, Luxus-Automatic-Weitempf., Tischger. m. Goldfilterscheibe	fr. Lpr. 939.–	**498.-**
53 METZ 1020, Standger.	fr. Lpr. 879.–	**518.-**
53 LOEWE-OPTA Atlas 665/I	fr. Lpr. 728.–	**498.-**
53 LOEWE-OPTA Atlas 674	fr. Lpr. 828.–	**579.50**
53 PHILIPS Leonardo 21 TD 251 A Automatic-Tischger.	fr. Lpr. 928.–	**548.-**
53 GRUNDIG S 53; Standger.	fr. Lpr. 898.–	**579.-**
59 IMPERIAL, Tischger.	fr. Lpr. 898.–	**598.-**
53 SABA S 125–05, m. Türen	fr. Lpr. 998.–	**698.-**
UHF-Teil eingebaut f. alle Geräte		**90.-**
SIEMENS-Kleinsuper RA 10 6 Rö., 16 Krs.		**nur 129.50**
LOEWE-Opta Kobold, 9 Trans., Batt.-Heim-Reise-Autoempf. (U–M)	fr. Lpr. 175.–	**nur 129.50**

Auszieh-Ant. 3.50 Batt.-Satz 1.50 Tragetasche 6.75

9-TRANS.-KOFFEREMPF. GRAETZ Daisy (U–M–L) 14 Krs., Ferrit- u. Telesk.-Ant.	fr. Lpr. 234.–	**nur 174.50**
LOEWE-OPTA Vineta, Stereo-Luxus-Groß-Super 10 Rö., 22 Krs.	fr. Lpr. 499.–	**nur 349.50**

Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spes. Teilz. b. 12 Mte.

TEKA, Amberg/Opf., Abt. F 24

FÜR ALLE KONTAKT METALLE

CRAMOLIN-FL
CRAMOLIN-SPEZIAL
CRAMOLIN-PASTE

KORROSIONS-SCHUTZ-PRÄPARATE

R. SCHÄFER & CO
CHEMISCHE FABRIK
MÜHLACKER (WÜRTT.)

RTM-REGELTRANSFORMATOREN
stufenlos regelbar, **universell** verwendbar

0-240 V	1,4 Amp.	DM 118.–
0-300 V	1,0 Amp.	DM 132.–

In formschönem Pult-Bakelitgehäuse m. Voltmesser, Signall., Sichg., Schalter und Skala.
– Prospekt anfordern –
ING. H. RIEDHAMMER
(13b) Baldham b. München Telefon 081 06-8307

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

A. Wesp
SENDEN / Jller

TONBANDKATALOG
Neue Preissenkung! Bespielte und unbespielte Bänder. Gratiskatalog anfordern.
Tonbandversand
J. Kaltenbach,
München 2,
Erzgießereistraße 18/7

Wegen Geschäftsaufgabe billigst abzugeben:
1 Stereo-Schallplattenbar Fabr. Erka, mit Verstärker, 2 Laufwerken, 1 Stereo-Laufwerk, 6 Kopfhörern, Naturholz hell, mit roter Resopalplatte (fast neu) **DM 600.—.** 1 Schallplatten-Regal 2,90x2,20 m mit 24 Fächern und 2 Schränke mit Schiebetür, Natur hell, **DM 500.—.** 1 wie vor, 1,30 x 2,20 m, mit 12 Fächern und 1 Schrank mit Schiebetür **DM 300.—.** 3 Glasschränke (Holz, Eiche hell), 2 m br., 1,50 m hoch, mit je 3 Glasablag., St. **DM 200.-.** 1 dito, 2 m breit, 0,90 m hoch, mit 4 Ausziehbrettern, **DM 150.—.** 2 Schubladenschränke, 2 m breit, 0,90 m hoch, mit je 16 Schubladen u. 4 Ausziehbrettern, St. **DM 200.—.** 1 Verkaufstheke, 3 m lg., 0,92 m tief, mit oberer Glasabdeckung, 18 Schubladen, 6 Spiegelklappen, **DM 300.—.** 1 Ausstelltheke, 2 m lg., 0,92 m tief, m. 2 Glasschiebetüren u. 4 Ablagen, hinten 4 Fächer, **DM 200.—.** 1 National-Registrierkasse, elektrisch (Neuw. DM 2050.-) zu **DM 700.—.** 1 Pack-Theke, 2 m lg., 0,92 m tief, mit 2 Fächern, **DM 50.—.** 1 Triumph - Büroschreibmaschine m. langem Wagen **DM 380.—.** Regale, Dekorationsartik., neuer Schaufensterbelag u. vieles andere.

Besichtigung oder Anfragen an:
ELEKTRO-PETERS
Essen-Borbeck
Gerichtsstraße 38,
Telefon 6 07 15

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN
ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

DRWZ., **Gelsenkirchen 4**

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Gesucht wird für **mittleren Fertigungsbetrieb** der **Elektronik** mit ca. 250 Mitarbeitern in westdeutscher Großstadt

INGENIEUR

für Vertriebsplanung und -leitung

Situation

Das Unternehmen ist in den letzten Jahren gewachsen; jetzt soll der Firmeninhaber, der bisher die Verkaufsaufgaben in der Spitze selbst wahrgenommen hat, durch den Einsatz eines technischen Vertriebsleiters entlastet werden. Dieser wird unmittelbar der Geschäftsleitung unterstehen und soll zunächst den gesamten Inlandsverkauf und nach Einarbeitung auch den Auslandsverkauf verantwortlich leiten.

Die Verkaufsfähigkeit des Unternehmens ist stärker auf qualifizierte technische Beratung als auf reines Umsatzdenken ausgerichtet.

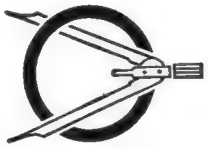
Voraussetzungen

- technisches Fachwissen auf dem Gebiete der **Elektroakustik mit Grundkenntnissen** der **Fernmelde-, Trägerfrequenz-** und **Fernwirktechnik**
- Anpassungsfähigkeit in Verbindung mit der Befähigung zur Erfassung technisch realisierbarer Ideen
- Praxis in Geräte- und Anlagenaufbau, Angebotausarbeitung und Auftragsbearbeitung, Koordination von Kundenwünschen mit technischen Möglichkeiten sowie Kenntnis in Produktion und Entwicklung
- Befähigung zur Leitung des Mitarbeiterstabes „Verkauf" und zur verantwortlichen Abwicklung der aus dem Verkauf resultierenden Innenarbeiten.

Bewerber

sind Ingenieure, die mit Behörden und leitenden Herren verschiedener Großindustrien durch fachlich qualifizierte Gespräche Kontakte herstellen können.

Bewerber richten bitte Ihre Unterlagen (tabellarischer Lebenslauf, Übersicht der bisherigen Arbeitsgebiete, Lichtbild und Angabe des Gehaltswunsches) – die vertraulich bearbeitet und auf Wunsch an bezeichnete Firmen nicht weitergeleitet werden – mit Kennziffer 61120/C an die Werbeagentur Dr. Hegemann, Düsseldorf, Postfach 1106, oder direkt an die bei der Auswahl mitwirkende



orgaplan
ORGANISATIONS- UND PLANUNGSGESELLSCHAFT M.B.H.
UNTERNEHMENSBERATUNG
DÜSSELDORF • POSTFACH 6102

Radio-Fernsehfachgeschäft

Nähe Hamburg-Bergedorf an nur guten Techniker krankheitshalber zu verpachten. Umsatz über DM 200 000.- p. a. Reingewinn ca. DM 40 000.-. Eigene Räume.
Anfragen unter Nr. 8757 D

Ladenlokal
in bester Lage ESSEN-BORBECK
geeignet für alle Branchen, eingerichtet als Rundfunk-, Fernseh- u. Elektro-Fachgeschäft, sofort oder später zu vermieten.
Bedingung: Übernahme der Ladeneinrichtung (weit unter dem Wert).
Größe: ca. 100 qm, 2 Schaufenster, Neben- u. Lagerräume ca. 50 qm. Mietpreis: monatl. **DM 750.–**
Anfrage unter Nr. 8759 F

RÖHREN-Blitzversand
Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	EY 86	3.75	PL 83	2.45
ECH 42	2.95	PC 86	4.70	PY 81	2.75
ECH 81	2.45	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EF 86	2.90	PL 36	5.—	PY 83	2.85
EL 34	6.90	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme an Wiederverkäufer
Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507

Gut eingeführtes
Fernseh-Fachgeschäft
in Kreisstadt Ostwestfalens abzugeben. Jahresumsatz DM 220 000.-. Erforderliches Kapital etwa DM 40 000.–. Zuschr. unter Nr. 8772 V

Gut eingeführtes Geschäft
mit 4 großen Schaufenstern in Remscheid krankheitshalber sofort abzugeben. Geführt werden: Fernsehgeräte, Radio- und Haushaltswaren. 3½-Zimmerwohnung mit Bad steht zur Verfügung.
Bedingung: Warenübernahme.
Lebensexistenz da keine Nachkommen vorhanden. Angebot unter Nr. 8749 R

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM
DER STADT DÜSSELDORF
Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie

Auskunft, Prospekt und Anmeldung:
Sekretariat Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

Rundfunkmechaniker

für Reparatur Transistor-Hörgeräte in Dauerstellung gesucht. Hohes Gehalt, 5-Tage-Woche, 42½ Stunden

Hansaton Rudolf G. E. Fischer KG
Hamburg 39, Willistraße 1, Telefon 47 46 29

Perfekter **Radio- und Fernsehtechniker**
für sofort oder später gesucht. Wohnung od. möbl. Zimmer vorhanden. 5-Tage-Woche und übertarifliche Bezahlung zugesichert. Kein Fahrdienst, kein Antennenbau, sondern reine Werkstattarbeit. Bewerbungen erbeten an:

RADIO SCHLÖSSER Hamm in Westfalen
Dortmunder Straße 373

Für unsere Rundfunk- und Fernsehabteilung suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt einen jungen, wendigen

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

welcher sowohl in der Werkstätte als auch im Verkauf (Innen- und Außendienst) firm ist. Entsprechenden Bewerbern, nicht unter 24 Jahren, welche den Wehrdienst bereits absolviert haben, bieten wir entwicklungsfähige, gut dotierte Stellung. Schriftliche Bewerbung erbitten
Allgäuer Elektro-Radiogroßhandel OTTO FRITZENSCHAFT KG, Bad Waldsee

PHILIPS

Wir suchen für unser Werk Bremen einen jüngeren

Diplom-Ingenieur

der Fachrichtung Fernmeldetechnik

mit Kenntnissen auf dem Gebiete der Hoch- und Höchstfrequenztechnik.

Der Bewerber soll nach Einarbeitung die Leitung des Prüffeldes übernehmen.

Bewerbungen mit handgeschrieb. Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltsforderung und Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten an

ELEKTRO SPEZIAL GMBH
Werk Bremen
Personalabteilung
BREMEN · STRESEMANNSTRASSE 10

PHILIPS

Für unsere **Fernsehgeräte-Fabrik** suchen wir

KONSTRUKTEURE
DETAILKONSTRUKTEURE
TECHNISCHE ZEICHNER

für Entwurf und Konstruktion von Fernsehgeräten und Unterteilen.

Wir bieten die Vorzüge eines modernen Betriebes und geben bei der Wohnraumbeschaffung jede mögliche Hilfe.

Schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Personalabteilung, Krefeld-Linn

Gesucht, zu sofortigem Eintritt

Radio-Fernseh-Techniker mit Meisterprüfung

Beste Bezahlung und Unterkunft
Angenehmes Betriebsklima
große Selbständigkeit
(Leitung der radio-TV-techn. Abteilung)

Angebote mit Bild an:

RADIO MUELLER · LUGANO-MAGLIASO (Schweiz)

minifon

Wir suchen für unsere verschiedenen Verkaufsbüros

Kundendienst-Techniker für Diktiergeräte

Angebote sind zu richten an:

Protona **Zentralverwaltung Hamburg 36, Neuer Wall 3**

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

auch mit Meisterprüfung, für den Meßgeräte-Service sowie für die Erstellung, Montage und Wartung von **elektronischen Meßanlagen** in der Industrie.
Bei Bewährung eventuell Auslandstätigkeit. Einarbeitung ist möglich.

Außerdem suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker

– auch mit Meisterprüfung –

mit **Reparaturpraxis,** für den Einsatz in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik.

Wir bieten: Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
HAMBURG 1 · Postfach 1093
(Eingang z. Z. Bugenhagenstraße 10)

DER HESSISCHE RUNDFUNK

sucht für seine Sendermeßtechnik

Meß-Ingenieure
und
Meß-Techniker

mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Sendertechnik und des Fernsehens. Interessante Tätigkeit. Die MW-Technik, VHF-Technik und UHF-Technik umfaßt auf dem Sender Antennen und Fernsehstreckengebiet.
Ferner für Tonstudio-Technik, Fernsehstudio-Technik und Sendertechnik

einen Konstrukteur
einen technischen Zeichner
Meß-Ingenieure
Meß-Techniker
Ton-Ingenieure
Ton-Techniker
Bild-Ingenieure
Bild-Techniker
Beleuchter
Film-Techniker
Mechaniker
Lageristen und
Betriebshelfer

Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf und Gehaltsansprüchen bitten wir nur schriftlich an die Personaldirektion des Hessischen Rundfunks, Frankfurt/Main, Postfach 3294 zu richten.

Metz sucht

Mitarbeiter für interessante Aufgabengebiete in der technischen Entwicklung

Hochfrequenz-Ingenieure
für unsere Fernsehgeräte-Labors

Leiter des Betriebs- und Fertigungs-Überwachungslabors

Reiseingenieur
mit guter Kontaktfähigkeit zur technischen Beratung unserer Kunden.

Verantwortungsbewußte Mitarbeiter mit viel Initiative finden bei uns eine individuelle Organisationsform, bei der sich die Persönlichkeit entwickeln kann und bei der das Können durch entsprechende Aufstiegsmöglichkeiten anerkannt wird.

Wir bezahlen Sie Ihrer Leistung und Ihren Fähigkeiten entsprechend, und wir sind Ihnen auch bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Gutes Betriebsklima, soziale Betreuung und Altersversorgung sind weitere Annehmlichkeiten.

Bitte bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und sonstigen Unterlagen.

Metz

FERNSEHEN · RADIO · ELEKTRONIK · FÜRTH/BAYERN

GRUNDIG

Im Zuge des weiteren Ausbaus unserer Entwicklungslabors ist die Position des

Leiters der Entwicklungsabteilung

Reisesuper und transistorisierte Rundfunkgeräte

neu zu besetzen. Sie verlangt einen versierten Fachmann, der die entsprechenden Erfahrungen auf diesem Gebiet mitbringt und neben dem rein technischen Rüstzeug auch die Fähigkeiten hat, einen größeren Mitarbeiterstab zu führen.

Die gebotene Position ist weitgehend selbständig und bedingt Initiative und Verantwortungsbewußtsein. Die Dotierung entspricht den gestellten Anforderungen.

Sie finden bei uns eine angenehme Arbeitsatmosphäre und alle Vorteile eines modernen dynamischen Großbetriebs. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung, die wir diskret behandeln werden, unter Angabe der Kennziffer E 19 direkt an die Direktion der GRUNDIG-Werke.

Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme für Sie lohnen.

GRUNDIG WERKE GMBH · FÜRTH/BAY.

SEL

Wir bauen weiter aus und suchen für sofort oder später für eine interessante Tätigkeit in unserem Applikationslaboratorium für elektronische Bauelemente einige

Diplom-Ingenieure und Ingenieure der Nachrichtentechnik

Bei den angebotenen Stellen handelt es sich um nicht alltäglich sich bietende Positionen, bei denen Sie die Möglichkeit haben, durch Entfaltung Ihrer Initiative in enger Zusammenarbeit mit der physikalischen Entwicklung einen wesentlichen Beitrag zum Fortschritt auf dem Sektor der elektronischen Bauelemente zu leisten.

Bewerbern ohne Spezialkenntnissen wird die Möglichkeit geboten, sich in dieses interessante Aufgabengebiet, welches das gesamte Spektrum von der Tonfrequenz bis zur Ultrahochfrequenz umfaßt, einzuarbeiten.

Wir sind ein fortschrittlicher Betrieb und bieten Ihnen angenehme Arbeitsbedingungen in landschaftlich reizvoller Gegend. Außer den gesetzlichen Sozialleistungen gewähren wir unseren Mitarbeitern noch weitere freiwillige soziale Leistungen, wie verbilligten Mittagstisch, Altersversorgung, Erfolgsprämie usw. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir Ihnen selbstverständlich behilflich.

Bewerbungen mit Lebenslauf, neuestem Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter dem Stichwort „Applikation" sind zu richten an unser Personalbüro in Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
Aktiengesellschaft

PHILIPS

Wir suchen für unsere **Abteilung Schallplatten-Technik** zum möglichst baldigen Eintritt einen

versierten Aufnahme-Techniker

der über praktische Erfahrungen mit Musik-Aufnahmen verfügt und auch mit der Wartung von Magnetton-Anlagen gründlich vertraut ist.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
HAMBURG 1 · POSTFACH 1093

LOEWE OPTA

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG · TONBAND · FERNSEHEN

Wir haben neue und interessante Entwicklungsaufgaben zu lösen und suchen:

Entwicklungs-Ingenieure (TH od. HTL)

mit Erfahrung auf einem der oben genannten Fachgebiete, die in der Lage sind, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Eignung und Bereitschaft zur Team-Arbeit ist Voraussetzung. Kenntnisse in der Transistor-Technik sind erwünscht.

Jüngere Ingenieure (TH oder HTL)

mit viel Lust und Liebe für interessante Entwicklungsaufgaben. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Berufserfahrung zur Unterstützung unserer Entwicklungs-Ingenieure und für den Bau der Versuchsgeräte.

Sie finden bei uns eine abwechslungsreiche Tätigkeit je nach Veranlagung im Labor, Prüffeld oder in der Qualitätskontrolle. Sie sind im ständigen Kontakt mit den neuesten, technischen Problemen.

Selbständige Konstrukteure

mit Erfahrung in der Konstruktion und im Bau von Geräten der Nachrichten-Technik und für die Lösung feinmechanischer und elektromechanischer Probleme von der Entwicklung bis zur Fertigungsreife. Kenntnisse moderner Werkstoffe und neuzeitlicher Fabrikations-Methoden sind erwünscht.

Detail-Konstrukteure

zur Bearbeitung vielseitiger und abwechslungsreicher Teil-Aufgaben.

Techn. Zeichner und Zeichnerinnen

zur Anfertigung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften usw.

Industrie-Formgestalter

für den Entwurf von Fernseh- und Rundfunkgehäusen. Erfahrungen im Kunsthandwerk und in der Holz- und Kunststoffbearbeitung erwünscht.

Wir bieten:

Gut dotierte, verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, reichhaltige, technische Bücherei, gutes Betriebsklima und kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach ist eine ruhige und idyllische Kreisstadt im Frankenwald, abseits vom Großstadtlärm, doch in der Nachbarschaft der größeren Orte Bayreuth, Bamberg und Coburg. Außer Oberschule, Mittelschule, Berufs- und Volkshochschulen für Ihre Kinder verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, (13a) Kronach/Ofr., Industriestr. 1

TONBAND · FERNSEHEN · MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG

LOEWE OPTA

GRUNDIG

sucht gewandten

Wartungstechniker für Diktiergeräte

Interessante Reisetätigkeit im Raum Südbayern. Pkw. wird gestellt. Führerschein III erforderlich. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Eintrittstermins an

GRUNDIG VERKAUFS-GmbH,
München 15, Paul-Heyse-Straße 10

Erfahrener

Radio- und Fernsehtechniker

von führendem Fachgeschäft im Schwarzwald, Nähe Pforzheim, gesucht.
Gehalt nach Vereinbarung. Unterkunftsmöglichkeit mit fl. kaltem u. warmem Wasser vorhanden.
Verlangt wird absolut sicheres selbständiges Arbeiten in der Werkstatt eines Einzelhandelsgeschäftes.
Führerschein erwünscht. Bei verheirateten Bewerbern ist die Fa. bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.
Zuschriften unter Nr. 8668 G

Mittlerer Fertigungsbetrieb für schwachstromtechnische Bauelemente sucht für Betrieb im Harz

Dipl. Ingenieur oder Ingenieur (HTL)

und

Elektromechaniker (Meister)

Werkswohnung vorhanden - Anzeigen unter Nr. 8751 T

Radio- und Fernsehtechniker

perfekt und zuverlässig von führendem Schweizer Fachgeschäft gesucht. Wir bieten beste Bezahlung, gutes Betriebsklima und geregelte Arbeitszeit.

Bewerbung unter Nr. 8748 P

Von Spezialgeschäft für Fernsehen

Radio- und Fernsehtechniker

gesucht in Kreisstadt (Südbaden)
Schön möbliertes Zimmer vorhanden

Bewerbungsunterlagen mit Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 8752 V

ELEKTRONIKER

für interessante Arbeit (Wartung und Aufbau von elektrobiologischen Meßanordnungen) in südd. Universitätsklinik gesucht.
Übernahme ins staatliche Angestelltenverhältnis.

Bewerbung unter Nr. 8755 A an den Franzis-Verlag

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

wird verantwortungsv. Dauerstellung in einem gutgehenden Fachgeschäft Norddeutschlands, Umsatz DM 250 000.– geboten.

Bei guter Einarbeitung ist spätere Übernahme des Geschäftes möglich.

Zuschriften unter Nr. 8761 H erbeten

Elektro-akustiker

für interessante Entwicklungsarbeiten gesucht.

HECKER
Paderborn, Kapellenstr. 4

Wer hat Lust, in Nordafrika

eine Radio- und Fernsehwerkstatt für ein namhaftes deutsches Fabrikat zu übernehmen?
Für Benghazi - Libyen suchen wir einen jungen, arbeitsfreudigen und gut ausgebildeten Techniker bis 24 Jahre, englische Sprachkenntnisse erforderlich.
Bewerbungen unter Nr. 8760 G

Selbständiger

Radio- und Fernseh-Mechaniker

der zeitweise den Werkstattleiter vertreten kann bei bester Bezahlung nach Ingolstadt in Dauerstellung gesucht (bei der Wohnungssuche sind wir behilflich).
Zuschriften unter Nr. 8758 E erbeten an den Verlag

Für die Vergrößerung der Werkstatt wird von führendem Einzelhandelsgeschäft im Schwarzwald gesucht:
Ein mit der Reparatur einschlägiger Geräte vertrauter

Radio- und Fernsehtechniker

Zimmer vorhanden. Gehalt nach Übereinkunft. Bei verheirateten Bewerbern kann das Wohnungsproblem gelöst werden. Zuschriften unter Nr. 8753 W

Radiotechniker

ges. f. wissenschaftl. medizin. Forschungs-Institut in München, in Dauerstellung, für die Unterhaltung und Bedienung zahlreicher, umfangreicher Geräte der niederfrequenten Elektronik. Spezialausbildung erfolgt in Freiburg unter voller Bezahlung. Die Stellung erfordert intelligentes zuverlässiges Wesen. Schriftliche Bewerbungen mit Bild erbeten an

Dr.-Ing. J. F. Tönnies, Freiburg/Breisgau, Schöneckstraße 10, F: 0761-46383

Suche

Einwandfreien Fernsehfachmann

600.- DM Anfangsgehalt, 35-Stunden-Woche.

Radio-Fernseh-Stang Rosenheim

HF-Techniker

sucht verantwortungsvolle Position im In- oder Ausland. Ich bin 27 Jahre alt, verheiratet, Führerschein III, höhere Schulbildung, einwandfreier Leumund, verhandlungs- und redegewandt, z. Zt. Leiter einer FS-Rep.-Werkstatt, durch Amateurtätigkeit auch auf dem KW- u. UKW-Sektor sehr erfahren. Freundliche Angebote unter Nr. 8756 B

HTL-Ingenieur 30 Jahre

wünscht **Service-Dienst**

4½ Jahre Laborpraxis in transistorelektronischen Regelschaltungen u. 5½ Jahre Fernschreibtechnik und Feinmechanik, Gehalt T 5/1200 DM. Wohnort Kreis Friedberg/Hessen.
Angebote mit Beschreibung des Wirkungskreises unter Nr. 8762 K an den Franzis-Verlag

---

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, (13b) München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Postfach.

VERKAUFE

Listen anfordern! Ia Radioteile, Röhr., Transist., Lautspr., Kond. u. Wid., div. Wechselsprechanlag., Thyratron-Zeitschalt. An geschickten Bastler: Tonbandkoffer 4 Watt, Leder, 9,5 cm Doppelspur, mit kleinem Gleichlauffehler 125.– DM Preller, Hannover, Marienstr. 50

8-mm-Proj. Weimar III, Lampe 12 V–100 W mit Tonkoppler, neuwertig, DM 220.– zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 8765 N

Studio-Verstärker Stereo 2×40 W, Labormuster, **neu,** Eingänge **hochohm.,** Ausgänge 15 Ω, Frequenzg. 30 Hz...20 kHz ± 2 dB; Klirrfaktor unter 1 %; Einschubgehäuse n. DIN 41490 zu verkaufen. Bernd Kuhn, Heidelberg, Häusserstraße 55

Studio - Magnetophon M 24, Sennheiser Stereo-Verst. VKS 203, wie neu, sehr preiswert zu verk. (s. FUNKSCHAU 1/60 u. 14/60). H. Kuper, Wilhelmshaven, Postfach 115

Verk. preisgünst. neuw. Grundig Tonbandger. TM 830. Zuschr. u. Nr. 8764 M

TEKTRONIX-Oszilloskop 511 AD zu verkaufen. Angebote unter Nr. 8763 L

100 Watt Hi-Fi-Großverstärker m. allem Zubehör sofort zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 8769 S

FUNKSCHAU - Jahrgänge 1932-39/41-44/47-59 zu verk. Schwarzenhölzer, Karlsruhe, Zähringerstr. 32/III

Drehspul - Einbauinstrumente 50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie - Export - Restposten, R_i = 800 Ω, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25–0–25 µA nur 19.85 DM; **25-Watt-Getriebemotore** für Drehantennen, 3 U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- u. Rückwärtslauf, 24 V=, Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, 47.50 DM; Nachnahmeversand. Liste frei. **R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte,** Berlin-Rudow, Neuhoferstr. 24, Telefon 60 84 79

Phonobar, mit drei Abhörstellen, komplett, sehr preiswert zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 8771 U

FUNKSCHAU Jahrg. 1954, 59, 60 u. 61 je DM 16.–. Zuschr. unt. Nr. 8770 T

SUCHE

Suche z. derzeit. Neupreis „Die magnet. Schallaufzeichnung" v. Dr. F. Krones. Angeb. u. Nr. 8767 Q

S. gr. Post. Schichtwiderstände 5...8 MΩ ⅓...¼ W. Angeb. unt. Nr. 8766 P

Hans Hermann FROMM-sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX,** Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. **Relais,** kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht. **Neumüller & Co. GmbH,** München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg.** Fach 507

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art sowie Halbleitererzeugnisse, möglichst in größeren Partien zu kauf. gesucht. Ausführliche schriftliche Angebote erbeten. Dr. Hans Bürklin, München 15, Schillerstr. 40

S. Oszgr., Prüfsd., RöVm, auch defekt. Schlegel, Münchberg, Postfach 359

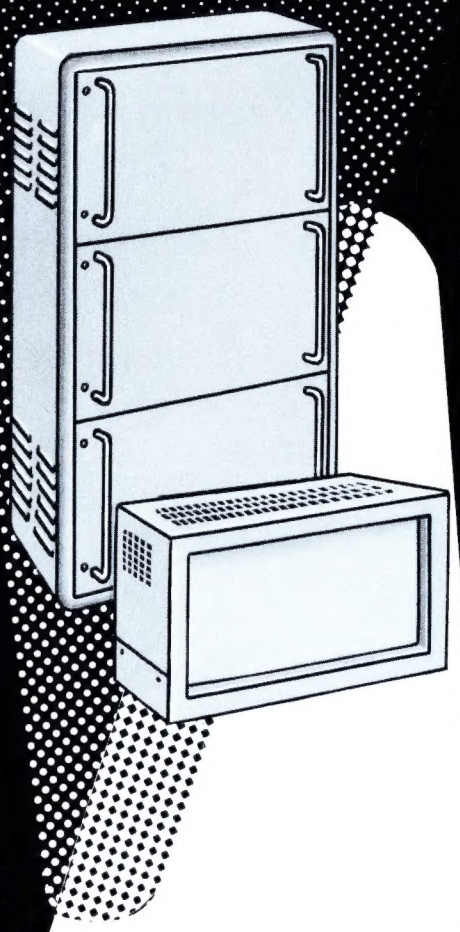
VERSCHIEDENES

SCHALLPLATTEN - AUFNAHMEN von Ihren Bandaufnahmen u. Preßplatten fertigt: Studio POLSTER, HAMBURG 1, Danziger Straße 76, Telefon: 24 29 73

Schallplatten-Herstellung, Tonaufnahmen für: Film, Funk, Wirtschaft, **Tonstudio u. Ela-Technik,** Ing. Franz Kreuz, Trier, Postfach 501

Erfahr. Praktiker, spez. Nf-Technik, Akustik, Geophysik, sucht nebenberuflich Tätigk., Schalt- oder Entwicklungsarb. (Norddeutschland). Angebote unter Nr. 8768 R

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen / Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a

Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77

Ruhrgebiet: Radio-Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße 56

Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26

Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25

Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

Vertreten in:

Schweden – Norwegen
Elfa-Radio & Television AB,
Stockholm 3, Holländargatan 9 A

Dänemark:
Electrosonic, Kopenhagen-V
3, Vester Farimagsgade

Benelux:
Arrow, Antwerpen,
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

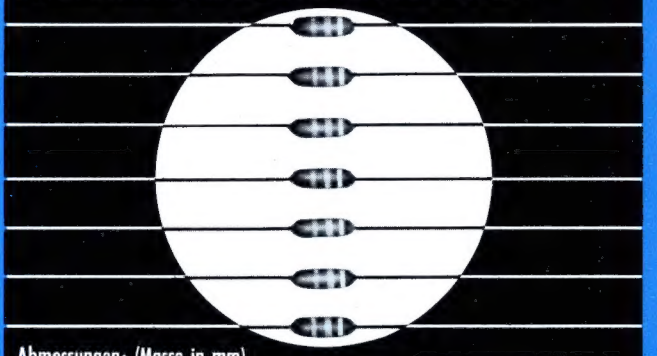
NIEDEROHMIGE METALLSCHICHTWIDERSTAENDE MIT KALTLEITENDEN EIGENSCHAFTEN

VERWENDUNG:

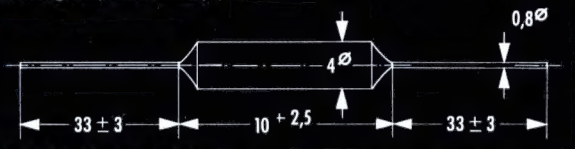
1. Als Emitter-Widerstand zur gleichzeitigen Temperaturkompensation von Transistor-Endstufen.
2. Als Temperaturfühler in elektronischen Geräten im Temperatur-Bereich von -55 bis +160° C.

AUFBAU:

Chemisch aufgebrachte Widerstandsschicht, je nach Widerstandswert gewendelt, kappenlose Ausführung mit eingelöteten axialen Anschlußdrähten.



Abmessungen: (Masse in mm)



TECHNISCHE ANGABEN:

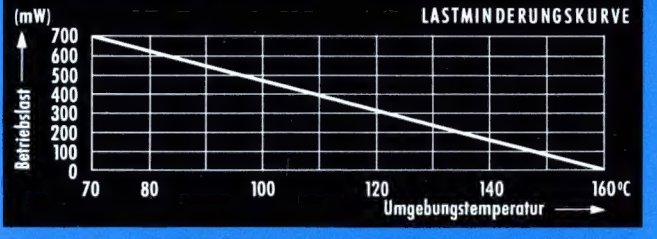
Der Typ Rn 3 entspricht der Gruppe 435 (Typ II B) IEC-Publ. 109 und DIN 41424 Größe 3 A und 4 A.

Wertbereich:	0,1 bis 5 Ω
Vorzugswerte:	nach Normzahlgrundreihe E 12 (IEC.Publ. 62) siehe untenstehende Tabelle
Toleranzen:	+ 20 %, für Werte 1 . . . 5 Ω auch + 10 %
Kennzeichnung:	Farbringe nach DIN 41429
Nennlast:	0,7 W (bis + 70° C)
Betriebslast:	siehe Lastminderungskurve (untenstehend)
Temperatur-Koeffizient:	ca. + 4 · 10⁻³/° C (0 . . . 125° C)
Grenzspannung:	100 V (Impulsbetrieb)
Eigengeräusch:	zu vernachlässigen
Induktivität:	< 0,1 µH bei 20 MHz (bei 1 Ω)
Alterung:	△ R/R < 6% nach 1000 h Nennlast (70° C)
Klimabeständigkeit:	Schärfegrad V IEC-Publ. 68
Max. Oberflächentemperatur:	160° C
Wärmewiderstand:	130° C/W (Übertemperatur)
Zugfestigkeit der Drahtenden:	> 3 kp
Anwendungsbereich: (Umgebungstemperatur)	-55 . . . + 160° C

Widerstandswerte:

Ω	0,10	0,12	0,15	0,18	0,22	0,27	0,33	0,39	0,47	0,56	0,68	0,82
	1	1,2	1,5	1,8	2,2	2,7	3,3	3,9	4,7			

Die angegebenen Werte, insbesondere die unterstrichenen, sind zu bevorzugen.



RESISTA
FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT / BAY.

E. BLUM KG
EMB
ENZWEIHINGEN
WATTENSCHEID
Stanz- und Preßteile für Motoren und Transformatoren
Vertretungen:
Belgien, Firma Mavera, M. Verkinder, Berchem-Bruxelles, 30, Ave. S. de Moranville, Tel. 25 33 64
Dänemark, E. Friis Mikkelsen AS., Kopenhagen, Vermlandsgade 71, Tel. Sundby 66 00
Holland, E. Blum KG., Aerdenhout, Generaal Spoorlaan 16, Tel. 2 64 38
Italien, Sisram S. P. A., Corso Matteotti, Torino/Italia, Tel. 4 78 04
Österreich, Josef Mathias Leeb, Wien, Stubenring 14, II/4, Tel. 52 99 47
Schweden, Erbings, Stockholm C, Svea-vägen 17, Tel. 0 10—23 18 85
Schweiz, Wettler & Frey, Zürich, Ottikerstr. 37, Tel. (051) 28 12 60
USA, Laminations Company, Stamford/Conn., P. O. Box 13, Tel. Fireside 8-70 13